

**PENGARUH EC (*ELECTRO CONDUCTIVITY*) DARI LIMBAH  
CAIR (*SLURRY*) DAN WARNA PIPA TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA ROMAIN (*LETTUCE  
ROMAIN*) PADA SISTEM HIDROPONIK DFT (*DEEP FLOW  
TECHNIQUE*)**

**SKRIPSI**

oleh :  
**FAIZAH CHUROTUS HERWATI**  
**145100201111017**



**JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2018**

**PENGARUH EC (*ELECTRO CONDUCTIVITY*) DARI LIMBAH  
CAIR (*SLURRY*) DAN WARNA PIPA TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA ROMAIN (*LETTUCE  
ROMAIN*) PADA SISTEM HIDROPONIK DFT (*DEEP FLOW  
TECHNIQUE*)**

oleh :

**FAIZAH CHUROTUS HERWATI  
145100201111017**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Teknologi Pertanian



**JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul TA : Pengaruh EC (*Electro Conductivity*) dari Limbah Cair (*Slurry*) dan Warna Pipa terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada Romain (*Lettuce Romain*) pada Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*)

Nama : Faizah Churotus Herwati

NIM : 145100201111017

Jurusan : Keteknikan Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,



**Dr. Ir. Musthofa Lutfi, MP**  
NIP. 19691113 199802 1 002

Dosen Penguji II,



**Dr. Ir. Gunomo Djoyowasito, MS**  
NIP. 19550212 198103 1 004

Dosen Penguji III,



**Dr. Ir. Ary Mustofa Ahmad, MP**  
NIP. 19600306 198601 1 001

Ketua Jurusan



**La Choviya Hawa, STP, MP, Ph.D**  
NIP. 19780307 200012 2 001

Tanggal Lulus TA: .....

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul TA : Pengaruh EC (*Electro Conductivity*) dari Limbah Cair (*Slurry*) dan Warna Pipa terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada Romain (*Lettuce Romain*) pada Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*)

Nama : Faizah Churotus Herwati

NIM : 145100201111017

Jurusan : Keteknikan Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

Dr. Ir. Gunomo Djoyowasito, MS  
NIP. 19550212 198103 1 004

Dr. Ir. Ary Mustofa Ahmad, MP  
NIP. 19600306 198601 1 001

Tanggal Persetujuan:

Tanggal Persetujuan:



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

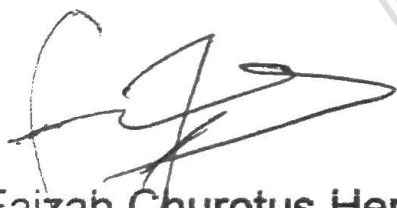
Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Faizah Churotus Herwati  
NIM : 145100201111017  
Jurusan : Keteknikan Pertanian  
Fakultas : Teknologi Pertanian  
Judul TA : Pengaruh Ec (*Electro Conductivity*) Dari Limbah Cair (*Slurry*) Dan Warna Pipa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada Romain (*Lettuce Romain*) Pada Sistem Hidroponik Dft (*Deep Flow Technique*)

Menyatakan bahwa,

TA dengan judul di atas merupakan karya asli penulis. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 20 Juli 2018  
Pembuat Pernyataan,



Faizah Churotus Herwati  
NIM. 145100201111017

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Lamongan pada tanggal 1 Oktober 1996 dari ayah yang bernama Drs. H. Hery Suprpto, M.M. dan Ibu Hj. Liswati, S.Sos. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di MI. Murni NU Sunan Drajat Lamongan pada tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan ke sekolah menengah pertama di MTs Negeri Model Babat Lamongan dengan tahun kelulusan 2011. Dan selanjutnya ke jenjang sekolah menengah atas di SMA Darul Ulum 1 Unggulan BPP Teknologi Jombang dengan menyelesaikan masa studi pada tahun 2014.

Pada tahun 2018 penulis telah berhasil menyelesaikan pendidikannya di Universitas Brawijaya Malang dengan program studi Teknik Pertanian Jurusan Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian. Pada masa pendidikannya, Tahun 2014 penulis pernah menjadi juara 2 PKM-M Maba. Pada tahun 2014 penulis pernah menjadi salah satu anggota panitia inaugurasi dalam bidang Photography Dekorasi dan Dokumentasi. Pada tahun 2015 penulis juga pernah menjadi anggota panitia Ospek Jurusan (OPJ) dalam bidang Kesehatan. Pada tahun 2016 penulis pernah menjadi anggota panitia Ospek Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya dalam bidang Kesehatan. Pada tahun 2016 penulis pernah menjadi anggota panitia Himateta Special Dedication (HSD) dalam bidang Photography Dekorasi dan Dokumentasi. Pada tahun 2016 penulis pernah menjadi official Olimpiade Brawijaya (OB) dalam bidang tenis lapangan. Selain itu pada tahun 2017 penulis pernah menjadi juara 2 dalam bidang bulutangkis antar jurusan.

**JIKA KAU MERASA BERUNTUNG MAKA DO'A IBUMU TELAH  
ALLAH KABULKAN SATU PERSATU ☺**

Terimakasih untuk ayah, ibuk, mbk, adek, serta teman-teman  
yang selalu mendo'akan dan mendukung saya hingga  
menyelesaikan S1 ini



**FAIZAH CHUROTUS HERWATI. 145100201111017.**  
**Pengaruh EC (*Electro Conductivity*) dari Limbah Cair**  
**(*Slurry*) dan Warna Pipa terhadap Pertumbuhan Tanaman**  
**Selada Romain (*Lettuce Romain*) pada Sistem Hidroponik**  
**DFT (*Deep Flow Technique*). Skripsi. Pembimbing I: Dr. Ir.**  
**Gunomo Djojowasito, MS. Dan Pembimbing II: Dr. Ir. Ary**  
**Mustofa Ahmad, MP. Penguji : Dr. Ir. Musthofa Lutfi, MS.**

---

## RINGKASAN

Budidaya tanaman menggunakan metode hidroponik telah menjadi salah satu alternatif bercocok tanam, khususnya pada masyarakat di perkotaan. Mengingat saat ini jumlah alih fungsi lahan pertanian menjadi perumahan dan bangunan lain sangat besar sehingga para petani konvensional di Indonesia butuh metode baru agar tetap dapat mencukupi permintaan pasar dibidang sayuran. Salah satunya komoditi yang punya potensi besar adalah tanaman Selada Romain (*Lettuce Romain*). Hal terpenting dalam budidaya tanaman hidroponik yang perlu diperhatikan adalah penggunaan larutan nutrisi yang berkaitan dengan besar EC (*Electro Conductivity*) dan pH. Kadar nutrisi yang diberikan pada tanaman akan mempengaruhi besarnya EC tanaman, dan kualitas EC akan mempengaruhi kualitas tanaman yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh nilai EC POC (Pupuk Organik Cair) sapi terhadap pola pertumbuhan tanaman romain (*Lettuce Romain*) pada sistem hidroponik DFT. Mengetahui nilai evapotranspirasi pada setiap jenis paralon tanaman terhadap pertumbuhan tanaman romain pada setiap tanaman yang berbeda pada sistem hidroponik DFT. Pemanfaatan limbah cair *digester* kotoran sapi dapat digunakan sebagai pupuk berbagai tanaman sayuran. Kelebihan (POC)



sapi adalah jumlahnya sangat banyak, ramah lingkungan, dan murah.

Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor. Faktor 1 adalah nilai EC *slurry* dengan nilai EC (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$  (P1), (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$  (P2), (1100-1106.2)  $\mu\text{S/cm}$  (P3), dan (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$  (P4). Faktor 2 adalah jenis warna pipa abu-abu (A1) dan pipa putih (A2). Nilai evapotranspirasi pada EC (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$ , EC (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$ , EC (1100-1106.2)  $\mu\text{S/cm}$  dan EC (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$ . Berdasarkan analisa ANOVA nilai EC *slurry* dan warna pipa berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman selada romain. Dari hasil penelitian diketahui bahwa nilai EC optimal pada pertumbuhan selada romain adalah sebesar (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$ , selain itu diketahui bahwa pada awal tanam nilai kehilangan air (evapotranspirasi) pada pipa putih bernilai lebih besar dibandingkan dengan pipa abu-abu, sebaliknya saat mendekati masa panen nilai evapotranspirasi pipa abu-abu lebih besar dibandingkan pipa putih.

**Kata Kunci:** *Bio-Slurry*, *Electrical Conductivity*, Hidroponik DFT, Pipa, Selada

**FAIZAH CHUROTUS HERWATI. 145100201111017. Effect of EC (Electro Conductivity) from Slurry and Pipe Colors on Romain Lettuce Growth (Lettuce Romain) on Hydroponics DFT System (Deep Flow Technique). Thesis. Supervisor I: Dr. Ir. Gunomo Djojowasito, MS. Supervisor II: Dr. Ir. Ary Mustofa Ahmad, MP. Examiner : Dr. Ir. Musthofa Lutfi, MS.**

---

## Summary

Cultivation of plants using hydroponic methods to be one alternative to farming, especially in urban communities. Some points to consider in the cultivation of hydroponics plants are the use of nutrients related to the EC value (Electro Conductivity) and pH. Nutrient levels given to plants will affect plant size, and EC quality will affect plant quality. The purpose of this study was to determine the effect of EC value of POC (Cow Organic Fertilizer) on the growth pattern of romain crop (Lettuce Romain) on hydroponic DFT system. Know the value of evapotranspiration in each plant paralon type on the growth of romain plants on each different plant on the DFT hydroponics system. Utilization of liquid waste digester cow dung can be used as fertilizer of various vegetable crops. Excess (POC) of cattle is very much, environmentally friendly, and cheap. In this research used Randomized Design Complete (RAL) Factorial with 2 factors. Factor 1 is the value of EC slurry with EC value (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$  (P1), (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$  (P2), (1100-1106.2)  $\mu\text{S/cm}$  (P3), and (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$  (P4). Factor 2 is the color type of the gray pipe (A1) and the white pipe (A2). The value of evapotranspiration at EC (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$ , EC (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$ , EC (1100-1106.2)  $\mu\text{S/cm}$  and EC (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$ . Based on ANOVA analysis, the EC value of slurry and pipe color significantly affected the growth of romain lettuce plant. From the results of the study it is known that the optimal EC value on romain lettuce growth is (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$ , otherwise it is

known that at the beginning of planting the value of water loss (evapotranspiration) in the white pipe is greater than the gray pipe, when approaching harvest time the evapotranspiration value of gray pipe is bigger than white pipe.

**Keywords:** Bio-Slurry, Electrical Conductivity, Hydroponics  
DFT, Pipe, Lettuce



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat dan penyertaan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Pengaruh EC (*Electro Conductivity*) dari Limbah Cair (*Slurry*) dan Warna Pipa terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada Romain (*Lettuce Romain*) pada Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*)”.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Gunomo Djoyowasito, MS selaku dosen pembimbing pertama, Bapak Dr. Ir. Ary Mustofa Ahmad, MP selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan kritik, saran, serta motivasi dalam penyusunan skripsi dan Dr. Ir. Musthofa Lutfi, MP selaku dosen penguji.
2. La Choviya Hawa, STP, MP, Ph. D selaku ketua Jurusan Keteknikan Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
3. Kedua Orang tua dan segenap keluarga yang banyak memberi dukungan moral maupun moril maupun materil sehingga dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi.
4. Sahabat dan teman-teman yang memberi dukungan, semangat, dan inspirasi selama penyusunan proposal skripsi.

Menyadari adanya keterbatasan pengetahuan, referensi dan pengalaman, penyusun mengharapkan saran dan masukan demi lebih baiknya Tugas Akhir ini. Harapan penyusun semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun maupun semua pihak yang membutuhkan.

Malang, 25 Juni 2018

Penulis,

Faizah Churotus Herwati





## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.i</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>1</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.i</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.i</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tanaman Selada Romain ( <i>Lettuce Romain</i> ) .....	5
2.2 Teknologi Hidroponik .....	5
2.3 Sistem Hidroponik DFT ( <i>Deep Flow Technique</i> ).....	8
2.4 EC dan pH .....	9
2.5 Warna Pipa Paralon .....	10
2.6 Media Tanam Hidroponik .....	10
2.7 Nutrisi AB MIX.....	12
2.8 <i>Slurry</i> .....	13
<b>BAB III.....</b>	<b>15</b>
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	15
3.2 Alat dan Bahan .....	15
3.2.1 Alat.....	15
3.2.2 Bahan.....	16

3.3 Metode Penelitian.....	16
3.3.1 Pengamatan Hasil Panen Tanaman Selada Romain ( <i>Lettuce Romain</i> ).....	19
3.4 Tahapan Penelitian .....	21
3.4.1 Tahapan Pembuatan Alat Instalasi Sistem Hidroponik DFT .....	21
3.4.2 Tahapan Pembuatan Media Tanam.....	24
3.4.3 Diagram Alir Penetapan Nilai EC Terhadap Tanaman Selada Romain berdasarkan Umur Tanaman .....	24
3.5 Metode Pengolahan Data .....	26
3.6 Data Penelitian Pendahuluan.....	27
3.6.1 Cara mendapatkan <i>slurry</i> .....	27
<b>BAB IV</b> .....	29
4.1 Rangkaian Alat Hidroponik Sistem DFT ( <i>Deep Film Technique</i> ) .....	29
4.1.1 EC ( <i>Electro Conductivity</i> ).....	30
4.1.2 pH.....	35
4.1.3 Suhu.....	37
4.2 Kalibrasi Nilai EC ( <i>Electro Conductivity</i> ) dengan Volume Nutrisi Slurry dan AB Mix Hidroponik.....	39
4.3 Hasil Pengamatan Hasil Panen Tanaman Selada Romain..	41
4.3.1 Tinggi Tanaman.....	41
4.3.2 Jumlah Daun .....	46
4.3.3 Panjang Akar Tanaman .....	50
4.3.4 Diameter Batang.....	52
4.3.5 Massa Tanaman.....	53
4.4 Luas Daun .....	65
4.5 Evapotranspirasi .....	67
4.6 Kandungan C/N Ratio Slurry .....	69
<b>BAB V</b> .....	71
5.1 Kesimpulan .....	71
5.2 Saran.....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> 73	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Kombinasi Perlakuan .....	17
<b>Tabel 4.1</b> Data suhu pada pipa selama 30 hari pengamatan ....	38
<b>Tabel 4.2</b> Tabel Uji BNT pada Tinggi Tanaman .....	46
<b>Tabel 4.3</b> Tabel Uji BNT pada Jumlah Daun.....	50
<b>Tabel 4.4</b> Tabel Uji BNT pada Massa Tanaman Dengan Akar..	60
<b>Tabel 4.5</b> Tabel Uji BNT pada Rata-rata Massa Tanaman Kering .....	64
<b>Tabel 4.6</b> Tabel Uji BNT pada Massa Tanaman Kering .....	65
<b>Tabel 4.7</b> Kandungan C/N Ratio pada Nutrisi dari Slurry .....	69





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Kerucut Terpancung 1 .....	20
<b>Gambar 3.2</b> Kerucut Terpancung 2 .....	20
<b>Gambar 3.3</b> Alat Instalasi Sistem Hidroponik DFT .....	22
<b>Gambar 3.4</b> Diagram Alir Penetapan Nilai EC Terhadap Tanaman Selada Romain berdasarkan Umur Tanaman .....	26
<b>Gambar 3.5</b> Grafik Hubungan EC dan Slurry.....	28
<b>Gambar 4.1</b> Alat Hidroponik Sistem DFT .....	29
<b>Gambar 4.2</b> EC ( <i>Electro Conductivity</i> ).....	30
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Rata-rata Nilai EC pada setiap perlakuan (a) (800-807.4) $\mu\text{s/cm}$ , (b) (950-954.9) $\mu\text{s/cm}$ , (c) (1100-1106.2) $\mu\text{s/cm}$ , (d) (1250-1255.6) $\mu\text{s/cm}$ ....	32
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Nilai pH Rata-rata Pada Setiap Perlakuan..	33
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Nilai pH Rata-rata Pada Setiap Perlakuan..	35
<b>Gambar 4.6</b> Menunjukkan Pengukuran pH dengan pH Meter...	36
<b>Gambar 4.7</b> Termometer Batang untuk mengukur suhu air dalam pipa.....	39
<b>Gambar 4.8</b> Kalibrasi Volume Nutrisi <i>Slurry</i> dengan Besarnya Nilai EC.....	40
<b>Gambar 4.9</b> Kalibrasi Volume Nutrisi Hidroponik dengan Besar Nilai EC .....	40
<b>Gambar 4.10</b> Rata – Rata Tinggi Tanaman Selada Romain Pada Pipa Putih dan Abu-abu Hari ke – 5 hingga 30 .....	42
<b>Gambar 4.11</b> Rata – Rata Pengaruh EC pada Tinggi Tanaman Selada Romain Selama 30 hari .....	43
<b>Gambar 4.12</b> Rata – Rata Tinggi Tanaman Selada Romain Terhadap Warna Pipa Pada Hari ke – 5 hingga 30.	44
<b>Gambar 4.13</b> Pengukuran Tinggi Tanaman Selada Romain.....	45



<b>Gambar 4.14</b> Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Selada Romain Pada Pipa Putih dan Abu-abu Selama 30 Hari.....	46
<b>Gambar 4.15</b> Rata-Rata Pengaruh EC (Electro Conductivity) pada Jumlah Daun Tanaman Selada Romain Selama 30 Hari.....	48
<b>Gambar 4.16</b> Menghitung Jumlah Daun Tanaman Selada Romain .....	49
<b>Gambar 4.17</b> Rata – Rata Panjang Akar Tanaman Selada Hari ke – 30 .....	50
<b>Gambar 4.18</b> Mengukur Panjang Akar Tanaman Selada Romain.....	51
<b>Gambar 4.19</b> Rata-Rata Diameter Batang Tanaman Selada Romain Hari ke 30.....	52
<b>Gambar 4.20</b> Rata – Rata Massa Basah Tanaman tanpa akar Hari ke – 30 .....	53
<b>Gambar 4.21</b> Rata – Rata Massa Kering Tanaman tanpa akar Hari ke – 30 .....	55
<b>Gambar 4.22</b> Rata – Rata Massa Basah Tanaman Selada Dengan Akar Hari ke – 30 Pada pipa putih dan Abu-abu.....	57
<b>Gambar 4.23</b> Pengaruh EC (Electro Conductivity) pada Massa Tanaman Dengan Akar Pada hari ke 30 .....	59
<b>Gambar 4.24</b> Rata – Rata Massa Kering Tanaman Selada Dengan Akar Hari ke – 30 pada pipa putih dan Abu-abu.....	61
<b>Gambar 4.25</b> Pengaruh EC pada Massa Tanaman kering Dengan Akar Pada Hari ke 30 .....	63
<b>Gambar 4.26</b> Massa Kering Tanaman Selada Romain Terhadap Warna Pipa Pada Hari ke 30.....	63
<b>Gambar 4.27</b> Luas Daun Tanaman Selada Romain Hari ke 30.	66

<b>Gambar 4.28</b> Grafik rata-rata kehilangan air pada bak penampung dengan pemberian EC yang berbeda tiap 3 (tiga) hari sekali .....	67
<b>Gambar 4.29</b> Grafik rata-rata kehilangan air dengan Warna Pipa .....	68





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Budidaya tanaman menggunakan metode hidroponik telah menjadi salah satu alternatif bercocok tanam, khususnya pada masyarakat di perkotaan. Mengingat saat ini jumlah alih fungsi lahan pertanian menjadi perumahan dan bangunan lain sangat besar sehingga para petani konvensional di Indonesia butuh metode baru agar tetap dapat mencukupi permintaan pasar dibidang sayuran. Hidroponik punya banyak kelebihan dibandingkan dengan metode menanam dengan tanah, seperti: lebih mudah, tidak butuh tempat yang luas dan kualitas tanaman yang dihasilkan sangat baik (Samanhudi dan Harjoko, 2013).

Salah satunya komoditi yang punya potensi besar adalah tanaman Selada Romain (*Lettuce Romain*). Di Indonesia sampai saat ini komoditas hortikultura khususnya tanaman sayuran merupakan pendukung pemenuhan kebutuhan pangan. Tanaman sayuran bermanfaat untuk mencukupi kebutuhan gizi masyarakat, hal ini dikarenakan sayuran merupakan sumber vitamin, mineral dan serat yang diperlukan untuk kesehatan tubuh dan untuk meningkatkan kualitas sumberdaya manusia (Palenewen, 2014). Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya mengembangkan sistem pertanian yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan, pertanian organik menjadi salah satu pilihan yang dapat diambil.

Hal terpenting dalam budidaya tanaman hidroponik yang perlu diperhatikan adalah penggunaan larutan nutrisi yang berkaitan dengan besar EC (*Electro Conductivity*) dan pH. Kadar nutrisi yang diberikan pada

tanaman akan mempengaruhi besarnya EC (*Electro Conductivity*) tanaman, dan kualitas EC akan mempengaruhi kualitas tanaman yang dihasilkan (Roidah, 2014). Untuk saat ini di masyarakat salah satu sistem hidroponik yang dikembangkan adalah *Deep Flow Technique* (DFT) dan hampir keseluruhan sebagai sumber nutrisi adalah bahan non organik (AB MIX), dan masih jarang yang menggunakan bahan alami.

Pemanfaatan limbah cair *digester* kotoran sapi dapat digunakan sebagai pupuk berbagai tanaman sayuran (Palenewen, 2014). Kelebihan Pupuk Organik Cair (POC) sapi adalah jumlahnya sangat banyak, ramah lingkungan, dan murah. Pipa paralon terbuat dari plastik sehingga tidak berkarat dan memiliki umur yang lama. Pipa paralon juga dikenal dengan nama *Polyvinyl Chloride* (PVC). Bentuk dari pipa yaitu bulat dan memiliki warna putih dan abu-abu. Sifat PVC ringan dan tahan panas, warna dapat mempengaruhi terhadap sifat panas, warna abu-abu mudah untuk menyerap panas dikarenakan gelap sedangkan warna putih tidak mudah menyerap panas sehingga air dapat stabil. Tetapi kelemahan paralon putih adalah memungkinkan tumbuhnya lumut pada paralon, sedangkan pipa PVC abu-abu tidak akan menimbulkan lumut-lumutan tapi tidak tahan paparan matahari (Jualanpipahdpe, 2018). Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis mengangkat judul penelitian "Pengaruh EC (*Electro Conductivity*) Dari Bahan Limbah Cair (*Slurry*) dan Warna Pipa Terhadap Pertumbuhan Tanaman (*Lettuce Romain*) pada Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*)".



## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh nilai EC (*Electrical Conductivity*) dari POC (Pupuk Organik Cair) sapi terhadap pola pertumbuhan tanaman romain (*Lettuce Romain*) pada sistem hidroponik DFT ?
2. Bagaimana pengaruh warna paralon terhadap pertumbuhan tanaman romain pada setiap tanaman yang berbeda pada sistem hidroponik DFT.

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh nilai EC (*Electrical Conductivity*) POC sapi terhadap pola pertumbuhan tanaman romain (*Lettuce Romain*) pada sistem hidroponik DFT ?
2. Mengetahui nilai evapotranspirasi pada setiap jenis paralon tanaman terhadap pertumbuhan tanaman selada romain pada setiap tanaman yang berbeda pada sistem hidroponik DFT.

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis, memberikan pengetahuan tentang ilmu hidroponik, khususnya EC (*Electrical Conductivity*) POC sapi yang baik dengan taraf tertentu dan juga nilai evapotranspirasi pada setiap jenis paralon
2. Bagi akademisi, memberikan pengetahuan dan referensi terhadap penelitian yang akan dilakukan dengan topik hidroponik
3. Bagi masyarakat, memberikan pengetahuan mengenai pemberian *slurry* berdasarkan umur tanaman pada berbagai perlakuan EC (*Electro Conductivity*) dalam teknologi budidaya tanaman Selada Romain menggunakan hidroponik sistem DFT dengan hasil panen yang lebih baik.

## 1.5 Batasan Masalah

Dalam skripsi ini perlu diberikan beberapa batasan permasalahan dengan tujuan agar pembahasan tidak meluas dan menyimpang dari tujuan. Adapun batasan permasalahan penelitian ini, yaitu:

1. Tidak membahas analisa biaya dan energi.
2. Pupuk organik yang digunakan adalah limbah cair *digester* (biogas cair) dari kotoran sapi.
3. Hasil panen tanaman selada romain yang diukur yaitu meliputi massa tanaman tanpa akar serta media dan massa tanaman beserta akar dengan medianya, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tanaman dan panjang akar.
4. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang dikontrol yaitu EC, suhu dan volume air sedangkan suhu dan cahaya secara alami dan tidak terkontrol.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman Selada Romain (*Lettuce Romain*)

Selada romain menurut Susila et al (2004) merupakan salah satu varietas dari selada yang merupakan tumbuhan yang berasal dari suku *compositae*. Tanaman ini banyak dikenal masyarakat sebagai lalapan. Selain ditanam secara nonorganik tanaman ini juga dapat ditanam secara organik. Banyak keuntungan yang dapat diperoleh dengan mengonsumsi sayuran organik dibanding sayuran non-organik. Di antaranya rasa lebih manis, tekstur lebih renyah, segar lebih lama, dan paling penting bebas dari residu bahan kimia yang membahayakan kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar mineral kalsium, kalium, magnesium, dan natrium pada selada romaine organik dan non-organik serta mengetahui perbedaan kadar mineral antara selada romaine organik dan non-organik (selada romain).

Kandungan gizi dari selada ini antara lain sebagai sumber mineral, pro-vitamin A, vitamin C, dan serat kandungan gizi detail adalah pada tanaman selada romain (Arricha, 2017) adalah energi 72 KJ, Karbohidrat 3.3 g, diet serat 2.1 g, Lemak 0.3 g, Protein 1.2 g, Air 95 g, Kalsium 33 mg, Besi 0.97 g, Fosfor 30 mg, kalium 247 mg dalam 100 g. Tanaman ini ideal tumbuh pada suhu 15-25° C dan dengan syarat jumlah air yang cukup.

#### 2.2 Teknologi Hidroponik

Istilah hidroponik berasal dari istilah Yunani yaitu *hidro* yang berarti air dan *ponos* berarti kerja. Hidroponik

merupakan metode bercocok tanam atau budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, melainkan dengan menggunakan media selain tanah seperti sabut kelapa, serat mineral, pasir, serbuk kayu, dan lain-lain sebagai pengganti mediatanah (Prihmantoro dan Indriani, 2003). Jadi, istilah dari hidroponik yaitu budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam tetapi menggunakan air dan dapat memanfaatkan pecahan genteng, *rockwool*, pasir, kerikil yang diberikan nutrisi mengandung elemen esensial untuk hasil tanaman dan pertumbuhan.

Hidroponik juga digolongkan menjadi dua yaitu berdasarkan tempat tumbuh dan berkembangnya akar, yakni hidroponik kultur air/larutan dan hidroponik substrat/agregat. kelebihan dari budidaya sistem hidroponik dapat berkembang lebih cepat. Bertanam secara hidroponik sebenarnya sangat cocok dikembangkan baik skala rumah tangga maupun skala industri. Menurut Rosliani dan Sumarni (2005) keuntungan hidroponik secara umum yaitu:

1. Tidak memerlukan lahan yang luas, sehingga bertanam dengan cara hidroponik dapat dilakukan di dalam ruangan sekalipun.
2. Kebutuhan air, unsur hara, maupun sinar matahari dapat diatur menurut jenis dan kebutuhan tanaman, baik secara manual, maupun mekanik ataupun elektrik.
3. Pengontrolan hama lebih mudah.
4. Kebutuhan lahan dan tenaga dapat dihemat.
5. Pada lahan yang relatif sama dapat ditanam lebih dari satu tanaman.
6. Kondisi tanaman dan lingkungan lebih bersih.
7. Media tertentu dapat dipakai berulang kali, seperti pecahan batu bata, perlit dan batu koral split.

8. Tidak diperlukan perlakuan khusus seperti pengemburan tanah karena media tanamnya bukan tanah

Sedangkan kelemahan Hidroponik, meliputi:

1. Mahalnya investasi awal
2. Sulitnya ketersediaan dan pemeliharaan perangkat hidroponik
3. Memerlukan keterampilan khusus untuk menimbang dan meramu bahan kimia.

Beberapa macam sistem hidroponik yaitu (Susila et.al., 2004);

a. *Deep Flow Technique*

*Deep Flow Technique* (DFT) merupakan salah satu metode hidroponik yang menggunakan air sebagai media untuk menyediakan nutrisi bagi tanaman dengan pemberian nutrisi dalam bentuk genangan.

b. Teknologi Hidroponik Sistem Terapung (THST)

Teknologi Hidroponik Sistem Terapung adalah hasil modifikasi dari *Deep Flowing System* yang dikembangkan di Bagian Produksi Tanaman, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor. Perbedaan utama adalah dalam THST tidak digunakan aerator, sehingga teknologi ini relatif lebih efisien dalam penggunaan energi listrik.

c. *Aeroponics*

*Aeroponics* adalah sistem hidroponik tanpa media tanam, namun menggunakan kabut larutan hara yang kaya oksigen dan disemprotkan pada zona perakaran tanaman. Perakaran tanaman diletakkan menggantung di udara dalam kondisi gelap, dan secara periodik disemprotkan larutan hara. Teknologi ini memerlukan ketergantungan terhadap ketersediaan energi listrik yang lebih besar.



d. *Nutrient Film Tecnics (NFT)*

*Nutrient Film Technics* adalah sistem hidroponik tanpa media tanam. Tanaman ditanam dalam sirkulasi hara tipis pada talang-talang yang memanjang. Persemaian biasanya dilakukan di atas blok *rockwool* yang dibungkus plastik. Sistem NFT pertama kali diperkenalkan oleh peneliti bernama Dr. Allen Cooper. Sirkulasi larutan hara diperlukan dalam teknologi ini dalam periode waktu tertentu. Hal ini dapat memisahkan komponen lingkungan perakaran yang 'aqueous' dan 'gaseous' yang dapat meningkatkan serapan hara tanaman.

e. *Mixed System*

Ein-Gedi System disebut juga *Mixed system* adalah teknologi hidroponik yang menggabungkan *aeroponics* dan *deep flow technics*. Bagian atas perakaran tanaman terbenam pada kabut hara yang disemprotkan, sedangkan bagian bawah perakaran terendam dalam larutan hara. Sistem ini lebih aman dari pada *aeroponics* sebab bila terjadi listrik padam tanaman masih bisa mendapatkan hara dari larutan hara di bawah area kabut.

## 2.3 Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*)

*Deep Flow Technique* (DFT) merupakan salah satu metode hidroponik yang menggunakan air sebagai media untuk menyediakan nutrisi bagi tanaman dengan pemberian nutrisi dalam bentuk genangan. Tanaman dibudidayakan di atas saluran yang dialiri larutan nutrisi setinggi 4-6 cm secara kontinyu, dimana akar tanaman selalu terendam di dalam larutan nutrisi. Larutan nutrisi akan dikumpulkan kembali ke dalam bak nutrisi, kemudian dipompakan

melalui pipa distribusi ke kolam penanaman secara kontinyu (Rosliani dan Sumarni, 2005).

*Deep Flow Technique* (DFT) sebaiknya dilakukan pada kolam berbentuk persegi empat dan berukuran besar, agar mudah melakukan pengaturan dan tidak ada ruang yang terbuang. Perawatan pada sistem DFT lebih mudah dibandingkan dengan sistem hidroponik yang lain, yaitu dengan mengganti styrofoam, menguras kolam dan mengontrol instalasi irigasi yaitu pada pompa dan pipa-pipa distribusi (Marpaung, 2015).

## 2.4 EC dan pH

*Electric Conductivity* (EC) yaitu aliran listrik di dalam air yang diukur dengan menggunakan alat EC meter. EC ini guna untuk mengetahui cocok tidaknya larutan nutrisi untuk tanaman, karena kualitas larutan nutrisi sangat menentukan keberhasilan produksi, sedangkan kualitas larutan nutrisi atau pupuk tergantung pada konsentrasinya. Setiap jenis dan umur tanaman membutuhkan larutan dengan EC yang berbeda-beda. Kebutuhan EC disesuaikan dengan fase pertumbuhan, yaitu ketika tanaman masih kecil, EC yang dibutuhkan juga kecil (Tjendrapati, 2017).

Hara tersedia bagi tanaman pada pH 5.5 – 7.5 tetapi yang terbaik adalah 6.5, karena pada kondisi ini unsur hara dalam keadaan mempunyai ikatan kimia yang lemah. Pengukuran pH mencerminkan reaksi kimia air dan larutan hara. Kondisi pH larutan hara sangat menentukan tingkat kelarutan unsur hara, dan ketersediaan hara bagi tanaman. Pengaturan pH larutan dapat dilakukan dengan menggunakan larutan asam yaitu asam fosfat ( $H_3PO_4$ ) dan asam nitrat ( $HNO_3$ ) (Susila, 2009). Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah besar dan konsentrasinya dalam larutan relatif tinggi. Termasuk unsur hara makro adalah N,

P, K, Ca, Mg, dan S. Unsur hara mikro hanya diperlukan dalam konsentrasi yang rendah, yang meliputi unsur Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, dan Cl. Kebutuhan tanaman akan unsur hara berbeda-beda menurut tingkat pertumbuhannya dan jenis tanaman.

## 2.5 Warna Pipa Paralon

Pipa paralon ini juga dikenal dengan nama *Polyvinyl Chloride* (PVC). Pipa paralon PVC yang digunakan adalah paralon warna putih, karena lebih ramah lingkungan, suhu terjaga, tahan sinar matahari tetapi kelemahan paralon putih adalah memungkinkan tumbuhnya lumut pada paralon, sedangkan pipa PVC abu-abu tidak akan menimbulkan lumut-lumutan tapi tidak tahan paparan matahari (Jualanpipahdpe, 2018).

## 2.6 Media Tanam Hidroponik

Media tanam hidroponik yaitu; arang sekam, pasir, campuran arang sekam, pasir, dan *rockwool* media tanam yang baik pada sistem hidroponik yaitu yang mampu mengikat atau menyimpan air dengan baik karena pada sistem hidroponik yang menjadi kunci utama yaitu kualitas dan kuantitas airnya.

Media tanam merupakan tempat akar tanaman menyerap unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Media tanam yang baik merupakan media yang dapat mendukung pertumbuhan dan kehidupan tanaman. Penunjang keberhasilan dari sistem budidaya hidroponik adalah media yang bersifat porus dan aerasi baik serta nutrisi yang tercukupi untuk pertumbuhan tanaman (Hugbee, 2003). Prihmantoro dan Indriani (2003) menjelaskan bahwa untuk budidaya hidroponik media arang

sekam relatif murah, mempunyai porositas yang baik, tetapi media arang sekam hanya dapat digunakan sebanyak dua kali periode tanam, sedangkan pasir dapat digunakan berulang kali setelah dibersihkan lagi, tetapi kekurangan dari media pasir adalah berat dan porositas kurang dibandingkan dengan arang sekam. Di Indonesia yang paling banyak adalah :

a. *Rockwool*

*Rockwool* merupakan media anorganik dengan komponen media berbentuk granula yang berguna untuk menyerap dan meneruskan air sehingga mempunyai kapasitas memegang air tinggi. Media ini bersifat porous dan dapat menyimpan air dengan baik. Selain itu, *rockwool* paling cocok untuk hidroponik kemudian diikuti dengan sekam bakar (Muhit, 2006). *Rockwool* adalah nama komersial media tanaman utama yang telah dikembangkan dalam sistem budidaya tanaman tanpa tanah. Bahan ini berasal dari bahan batu Basalt yang bersifat *Inert* yang dipanaskan sampai mencair, kemudian cairan tersebut di spin (diputar) seperti membuat arumanis sehingga menjadi benang-benang yang kemudian dipadatkan seperti kain “wool” yang terbuat dari “rock”. *Rockwool* biasanya dibungkus dengan plastik. *Rockwool* ini juga populer dalam sistem *Bagculture* sebagai media tanam. *Rockwool* juga banyak dimanfaatkan untuk produksi bibit tanaman sayuran dan tanaman hias (Susila,2013).

b. *Cocopeat*

*Cocopeat* adalah serbuk halus sabut kelapa yang dihasilkan dari proses penghancuran sabut kelapa. Dalam proses penghancuran sabut dihasilkan serat yang lebih dikenal dengan nama *fiber*, serta serbuk halus yang dikenal dengan *cocopeat*. Serbuk tersebut sangat bagus digunakan sebagai media tanam hidroponik karena dapat menyerap

dan menahan air. Kandungan hara yang terkandung dalam *cocopeat* yaitu unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman diantaranya adalah kalium, fosfor, kalsium, magnesium dan natrium (Fahmi, 2009).

c. Arang Sekam atau Sekam Bakar

Sirkulasi udara tinggi, kapasitas menahan air tinggi, berwarna kehitaman, sehingga dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan efektif. Arang sekam mempunyai sifat yang mudah mengikat air, tidak mudah menggumpal, harganya relative murah, bahannya mudah didapat, ringan, steril dan mempunyai porositas yang baik. Media arang sekam merupakan media tanam yang praktis digunakan karena tidak perlu disterilisasi, hal ini disebabkan mikroba patogen telah mati selama proses pembakaran. Selain itu, arang sekam juga memiliki kandungan karbon (C) yang tinggi sehingga membuat media tanam ini menjadi gembur (Prihmantoro, 2003).

## 2.7 Nutrisi AB MIX

Pertumbuhan yang dibutuhkan tanaman dari 16 unsur hara/nutrisi yang berasal dari udara, air dan pupuk. Unsur-unsur tersebut adalah karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), sulfur (S), kalsium (Ca), besi (Fe), magnesium (Mg), boron (B), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), molibdenum (Mo) dan khlorin (Cl). Unsur-unsur C, H dan O biasanya disuplai dari udara dan air dalam jumlah yang cukup. Unsur hara lainnya juga bisa didapatkan melalui pemupukan atau larutan nutrisi (Rosliani dan Sumarni, 2005).

Satu set pupuk hidroponik AB Mix pada umumnya mengandung 12 unsur bahan kimia. Pada pupuk A terdapat 3 unsur, yaitu Calsium-amonium-nitrat, Kalium-nitrat dan

Fe-EDTA. Dalam pupuk B terdapat 10 unsur, yaitu Kalium-di-hidrofosfat, Kalium-nitrat, Ammonium-sulfat, Kalium-sulfat, Magnesiumsulfat, Mangan-sulfat, Tembaga (Kupro)-sulfat, Seng-sulfat, Asam borat atau Boraks, Amonium-hepta-molibdat atau Natrium-heptamolibdat.

Menurut Lingga (1999), nutrisi yang diberikan dapat digolongkan menjadi dua kelompok yaitu, nutrisi yang mengandung unsur hara makro dan yang mengandung unsur hara mikro. Unsur hara makro yaitu nutrisi yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang cukup banyak seperti N, P, K, S, Ca, dan Mg. Sedangkan unsur hara mikro yaitu nutrisi yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit, seperti Mn, Cu, Mo, Zn, dan Fe. Unsur mikro harus tetap ada walaupun dalam jumlah sedikit.

## 2.8 *Slurry*

*Slurry* mengandung nutrisi yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Nutrisi makro yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak seperti Nitrogen (N), Phosphor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Sulfur (S). Serta nutrisi mikro yang hanya diperlukan dalam jumlah sedikit seperti Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), dan Seng (Zn). Selain kaya bahan organik bernutrisi lengkap, *Bio-slurry* juga mengandung mikroba “pro biotik” yang membantu menyuburkan lahan dan menambah nutrisi serta mengendalikan penyakit pada tanah. Tanah menjadi lebih subur dan sehat sehingga produktifitas tanaman lebih baik (Huda, 2013).

Teknologi biogas adalah proses penguraian senyawa organik menjadi gas (terutama gas metana dan CO<sub>2</sub>) dalam keadaan tanpa oksigen. Biogas ini menghasilkan energi yang bersih (tidak mencemari lingkungan) dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Biogas diproduksi

menggunakan alat yang disebut reaktor biogas (*digester*) yang dirancang kedap udara (*anaerob*), sehingga proses penguraian oleh mikroorganisme dapat berjalan secara optimal (Wahyono dan Sudarno, 2012).

Peternakan di Indonesia sangatlah banyak, sehingga banyak pula limbah ternak yang dihasilkan. Limbah tersebut dapat berupa limbah dari makanan ternak maupun feses dari hewan ternak. Dari *digester* tersebut, kotoran ternak yang mengandung gas metana dapat dimanfaatkan menjadi biogas yang dapat digunakan sebagai sumber energi. Sisa dari pengeluaran *digester* berupa lumpur (*sludge*) kaya akan bahan organik dan dapat digunakan sebagai pupuk organik. Pemanfaatan lumpur keluaran biogas ini sebagai pupuk dapat memberikan keuntungan yang hampir sama dengan penggunaan kompos. Dengan menggunakan *spinner*, maka *sludge* tersebut akan terpisah antara cair dengan yang padat. Sehingga dapat dihasilkan bahan organik padat dan bahan organik cair. Dari hasil pemisahan dengan *spinner*, cairan yang keluar dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair. Pupuk cair lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai dan tidak dalam jumlah yang tidak terlalu banyak sehingga manfaatnya lebih cepat terasa (Santoso, 2015).

## BAB III METODE PELAKSANAAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2018 di Villa Bukit Tidar Blok A1 Nomer 717 Merjosari kota Malang.

### 3.2 Alat dan Bahan

#### 3.2.1 Alat

Alat yang digunakan untuk penelitian ini diantaranya adalah:

1. Instalasi alat hidroponik sistem DFT sebagai teknologi budidaya selada romain.
2. Pompasirkulasi untuk memompa air.
3. Bak penampung untuk menampung larutan nutrisi.
4. Selang untuk menyalurkan air dari pompa ke talang.
5. Talang sebagai alat media tanaman selada romain.
6. Stopkontak sebagai sumber daya.
7. Pisau atau *cutter* untuk memotong *rockwool* dan memotong akar selada romain.
8. Penggaris untuk mengamati pertumbuhan dan hasil panen selada romain.
9. pH meter untuk mengukur pH tanaman.
10. EC meter untuk mengukur nilai EC tanaman.
11. Thermometer untuk mengukur suhu ruangan *green house*.
12. Timbangan digital untuk mengukur massa akhir hasil panen selada romain.



### 3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Benih selada romain varietas lokal sebagai bahan perlakuan.
2. Nutrisi *AB-mix* sebagai nutrisi tanaman.
3. *Slurry* sebagai pengganti nutrisi *AB-mix*.
4. *Rockwool* sebagai media tanam romain.
5. Larutan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  untuk menurunkan pH tanaman.
6. Larutan  $\text{KOH}$  untuk menaikkan pH tanaman.

### 3.3 Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Pelaksanaan penelitian secara nyata ditujukan pada nilai EC berkisar 800  $\mu\text{S/cm}$ , 950  $\mu\text{S/cm}$ , 1100  $\mu\text{S/cm}$ , 1250  $\mu\text{S/cm}$ , namun demikian nilai EC larutan berfluktuasi. Peneliti melakukan pengaturan dengan dengan nilai EC tetap pada kisaran nilai EC (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$ , (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$ , (1100-1106.2)  $\mu\text{S/cm}$ , (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$ . Faktor 1 adalah nilai EC *slurry* dengan nilai EC (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$  (P1), (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$  (P2), (1100-1106.2)  $\mu\text{S/cm}$  (P3), (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$  (P4). Penentuan jarak pada perlakuan EC dilakukan dengan cara standar nilai EC dan EC sesungguhnya setelah dikontrol kemudian dirata-rata selama 30 hari. Faktor 2 adalah jenis warna pipa abu-abu (A1) dan pipa putih (A2). Tanaman kontrol akan dilakukan penanaman menggunakan cairan *AB-mix* dengan pipa abu-abu dan juga pipa putih.

1. Faktor EC dengan nilai  
P1 = (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$   
P2 = (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$   
P3 = (1100-1106.2)  $\mu\text{S/cm}$   
P4 = (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$

2. Faktor jenis warna pipa

A1 = Abu-abu

A2 = Putih

Dari 2 faktor diatas didapatkan kombinasi perlakuan seperti terlihat pada tabel 3.1

**Tabel 3. 1** Kombinasi Perlakuan

Nilai \ Pipa	A1 = Abu-abu	A2 = Putih
P1	P1A1	P1A2
P2	P2A1	P2A2
P3	P3A1	P3A2
P4	P4A1	P4A2

Keterangan:

P1A1 : (*Electric Conductivity*) EC (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$   
pipa Abu-abu

P1A2 : (*Electric Conductivity*) EC (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$   
pipa Putih

P2A1 : (*Electric Conductivity*) EC (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$   
pipa Abu-abu

P2A2 : (*Electric Conductivity*) EC (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$   
pipa Putih

P3A1 : (*Electric Conductivity*) EC (1100-1106.2)  
 $\mu\text{S/cm}$  pipa Abu-abu

P3A2 : (*Electric Conductivity*) EC (1100-1106.2)  
 $\mu\text{S/cm}$  pipa Putih

P4A1 : (*Electric Conductivity*) EC (1250-1255.6)  
 $\mu\text{S/cm}$  pipa Abu-abu

P4A2 : (*Electric Conductivity*) EC (1250-1255.6)  
 $\mu\text{S/cm}$  pipa Putih

Pengambilan data nilai EC dan pH pada setiap bak penampung instalasi hidroponik dilakukan setiap hari. Pertumbuhan tanaman selada romain diamati pada tanaman berumur 5 hari, 10 hari, 15 hari, 20 hari, 25 hari, dan 30 hari meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun. Pengamatan dengan pengontrolan EC dan pH tanaman setiap sore pukul 16.00. Untuk EC sesuai dengan perlakuan dan pH dipertahankan 6-7. EC dan derajat keasaman (pH) diukur dengan cara memasukkan EC meter dan pH meter ke dalam tiap-tiap larutan nutrisi.

Penambahan volume air dilakukan jika terjadi kenaikan nilai EC hingga mencapai nilai EC yang diinginkan, sedangkan jika terjadi penurunan nilai EC maka dilakukan penambahan volume nutrisi pada bak penampung air sesuai dengan hasil kalibrasi hingga mencapai nilai EC yang diinginkan. Untuk pH jika terjadi kenaikan nilai pH maka dilakukan penambahan larutan asam fosfat ( $H_3PO_4$ ) pada bak penampung air hingga mencapai nilai pH yang diinginkan, sedangkan jika terjadi penurunan nilai pH maka dilakukan penambahan volume air atau penambahan larutan kalium hidroksida (KOH) hingga mencapai nilai pH yang diinginkan. Parameter pengamatan hasil panen tanaman romain yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar tanaman, diameter batang, massa tanaman, luas daun, dan volume air dalam genangan. Dari hasil pengamatan yang dilakukan dapat ditentukan nilai EC terbaik untuk tanaman selada romain berdasarkan umurnya.

### 3.3.1 Pengamatan Hasil Panen Tanaman Selada Romain (*Lettuce Romain*)

#### 1. Massa Tanaman (gram)

Pada saat panen hari ke 30 pengukuran massa tanaman dilakukan. Pengukuran massa tanaman dilakukan dalam dua jenis yaitu massa tanaman beserta akar dan media tanamnya. Kemudian pengukuran massa tanaman yang akar dan media tanamnya dibuang atau dipotong. Pengukuran dilakukan menggunakan timbangan digital dengan pembacaan angka teliti 1 gram.

#### 2. Tinggi Tanaman (mm)

Setiap 5 hari sekali pengukuran tinggi tanaman dilakukan yaitu dimulai dari tanaman berumur 5 hari hingga umur 30 hari. Pengukuran dilakukan pada pangkal tanaman atau permukaan setiap jenis media tanamnya hingga bagian tertinggi tanaman dengan menggunakan penggaris.

#### 3. Diameter Batang (mm)

Pada saat panen hari ke 30 pengukuran diameter batang dilakukan dengan cara dilingkarkan benang pada batang bagian tengah. Kemudian keliling dari benang tersebut diukur menggunakan penggaris.

#### 4. Panjang Akar Tanaman (mm)

Pada saat panen hari ke 30 pengukuran panjang akar tanaman dilakukan. Panjang akar tanaman dilakukan pada pangkal tanaman atau permukaan media tanam hingga akar tanaman terpanjang.

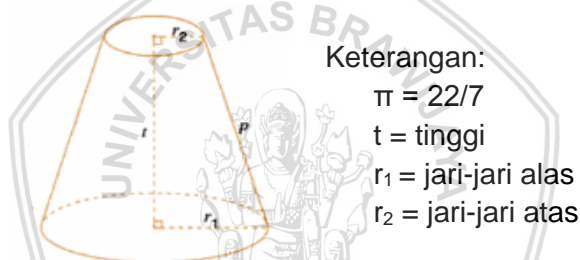
#### 5. Jumlah Daun (helai)

Setiap 5 hari sekali perhitungan jumlah daun selada dilakukan yaitu dimulai dari tanaman berumur 5 hari hingga umur 30 hari. Daun selada romain yang dihitung yaitu setiap daun yang muncul.

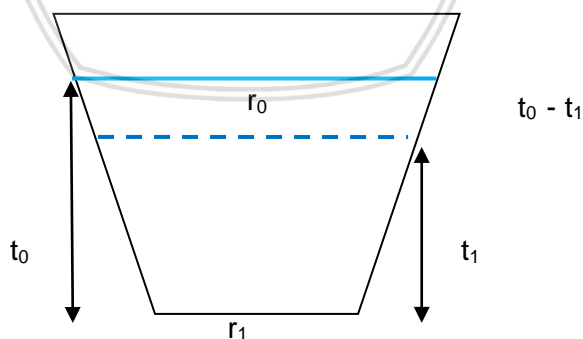
## 6. Evaporasi/Evapotranspirasi

Evaporasi diukur dengan penambahan air dari bak penampung sebelum ada tanaman. Sedangkan Evapotranspirasi diukur seperti perlakuan. Pengamatan evaporasi akan dilakukan setiap hari selama 30 hari, dengan waktu pengamatan sore (16.00). Evaporasi pada saat sudah ada tanaman pengurangan jumlah air dapat dihitung dengan persamaan kerucut terpancung seperti pada persamaan 1 dibawah ini (Tampomas, 2006):

$$V = 1/3 \pi t (r_1^2 + r_2^2 + r_1 r_2) \dots\dots\dots (1)$$



**Gambar 3.1** Kerucut Terpancung 1



**Gambar 3.2** Kerucut Terpancung 2

7. Suhu air dengan Termometer dicatat air awal suhu berapa

Suhu air diukur menggunakan thermometer batang pada siang hari (13.00) Nantinya akan diketahui rata-rata suhu yang terjadi didalam media *slurry* dan ab mix, sehingga akan diketahui pengaruh suhu pada masing-masing media terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman romain.

8. pH

Untuk mengukur pH (keasaman atau alkalinitas) dari cairan digunakan alat pH meter pada penelitian ini. Hampir sama dengan metode pengambilan data suhu, bedanya pH hanya dilakukan sore hari (16.00), baik pada media *slurry* ataupun media ab mix. Selama penelitian nantinya didapatkan rata-rata pH.

### 3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan Penelitian ini diawali dengan pembuatan alat instalasi sistem hidroponik DFT dan membuat nutrisi hidroponik sesuai perlakuan serta persiapan media tanam dengan menggunakan *rockwool*. Kemudian dilakukan pengamatan hingga siap panen pada saat tanaman berumur 30 hari.

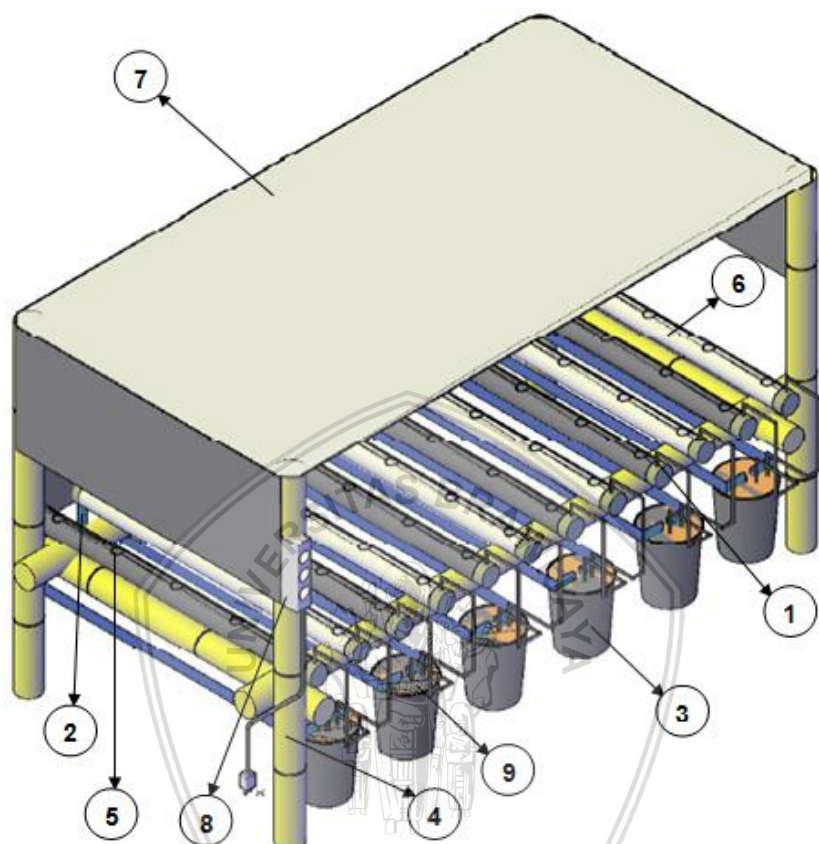
#### 3.4.1 Tahapan Pembuatan Alat Instalasi Sistem Hidroponik DFT

Alat instalasi hidroponik yang dibuat terdiri dari 8 sistem hidroponik DFT dengan menggunakan 4 macam perlakuan EC. Dalam 1 alat instalasi sistem hidroponik DFT menggunakan paralon dengan panjang 130 cm. Masing-masing pipa berisikan 5 tanaman dengan jarak tanam antar ujung lubang tanam masing-masing 25 cm. Tinggi alat instalasi 155 cm, Lebar alat 130, panjang

alat 210 cm. Setiap talang digunakan untuk mengalirkan sistem hidroponik dengan perlakuan EC (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$ , (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$ , (1100-1106.2)  $\mu\text{S/cm}$ , (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$ .

Kedalaman dari air nutrisi pada penelitian ini adalah 2.5 cm, peneliti menggunakan pipa paralon 3 Inchi dan untuk warna paralon yang digunakan adalah putih dan abu-abu. Berdasarkan Jualanpipahdpe (2018) disebutkan bahwa warna berpengaruh terhadap nilai panas air dalam paralon. Penulis ingin tahu nilai pengaruh tersebut dan dianalisa pada hubungan evaporasi serta evapotranspirasi air pada rangkaian hidroponik ini.





**Gambar 3.3** Alat Instalasi Sistem Hidroponik DFT

Keterangan:

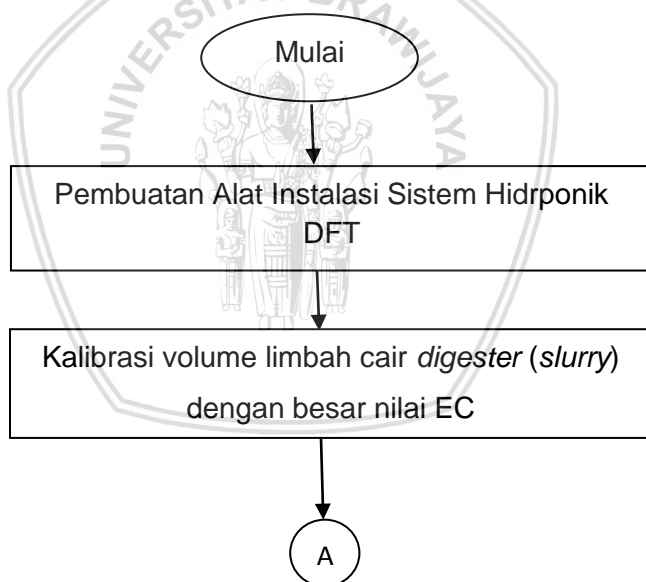
1. Selang Input
2. Selang Output
3. Bak Penampung
4. Rangka Hidroponik
5. Lubang Tanam
6. Pipa Hidroponik
7. Plastik UV
8. Stop Kontak
9. Pompa

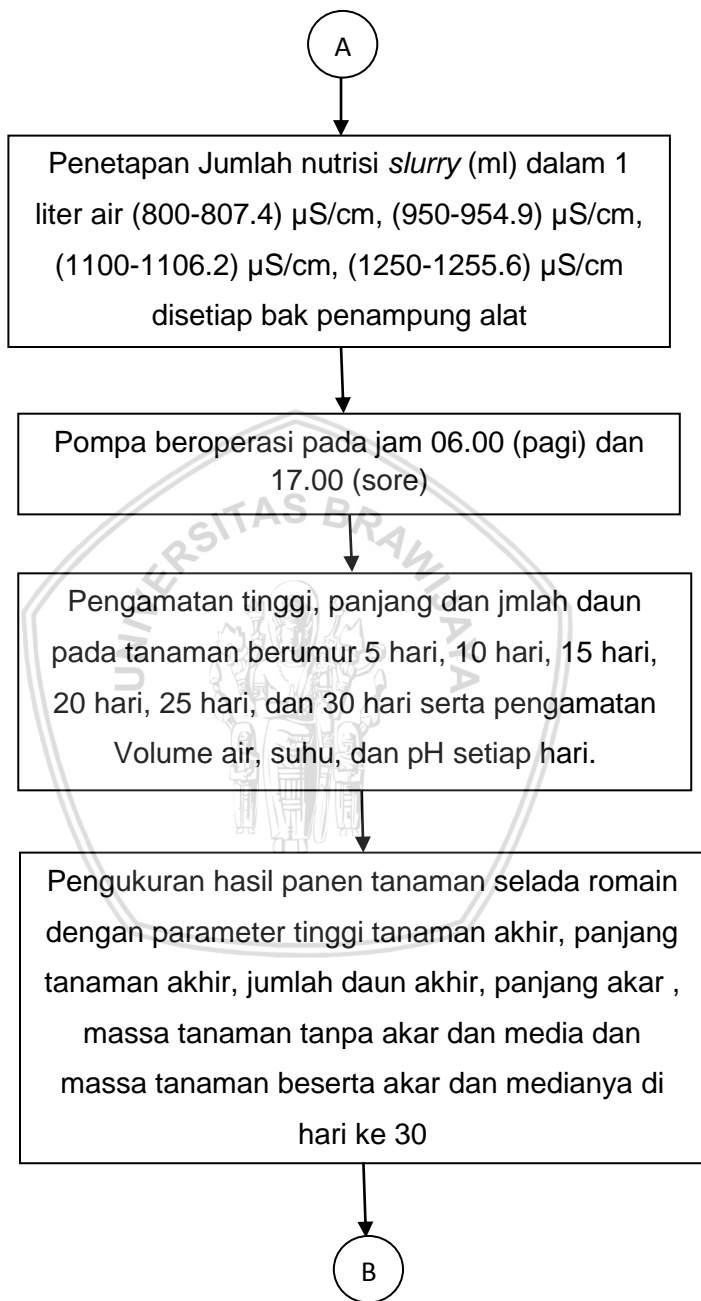


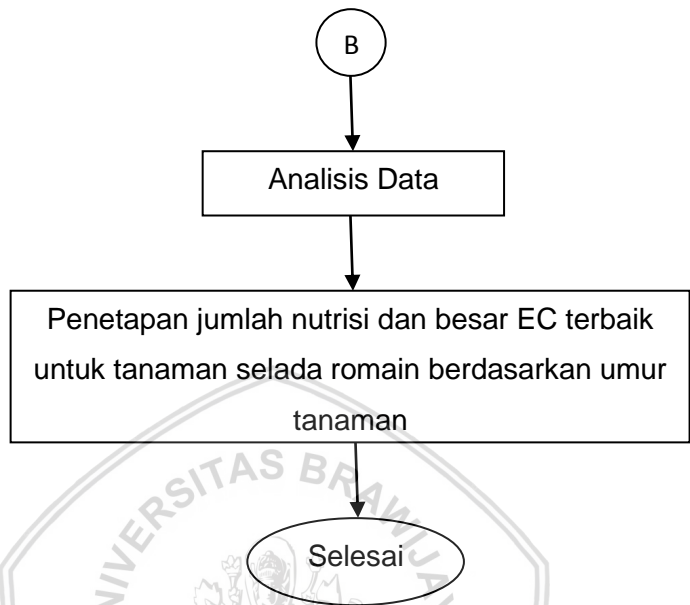
### 3.4.2 Tahapan Pembuatan Media Tanam

Tanaman selada romain dibudidayakan menggunakan media tanam yaitu media tanam *rockwool*. Untuk media tanam *rockwool*, 1 balok media tanam *rockwool* berukuran 23,5 cm x 9 cm x 3,5 cm dipotong menjadi 3 cm x 3 cm x 3 cm dan dilubangi dengan menggunakan tusuk gigi. Kemudian benih selada romain diletakkan pada lubang *rockwool* yang telah dilubangi.

### 3.4.3 Diagram Alir Penetapan Nilai EC Terhadap Tanaman Selada Romain berdasarkan Umur Tanaman







**Gambar 3.4** Diagram Alir Penetapan Nilai EC Terhadap Tanaman Selada Romain berdasarkan Umur Tanaman

### 3.5 Metode Pengolahan Data

Terdapat 4 perlakuan nilai EC (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$ , (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$ , (1100-1106.2)  $\mu\text{S/cm}$ , dan (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$  dengan masing-masing perlakuan terdapat 2 jenis pipa yang digunakan (pipa putih dan pipa abu-abu), sehingga dalam setiap perlakuan akan diulang sebanyak 5 tanaman selada romain. Total tanaman yang akan ditanam pada penelitian ini adalah 50 tanaman, dengan rincian 40 tanaman selada romain yang menggunakan 8 paralon *slurry* (pipa putih dan abu-abu), ditambah 10 lubang tanam selada romain sebagai tanaman kontrol, dengan rincian 5 tanaman ditanam di paralon putih dan 5 tanaman ditanam pada paralon abu-abu dengan nutrisi *ab-mix*. Pengolahan

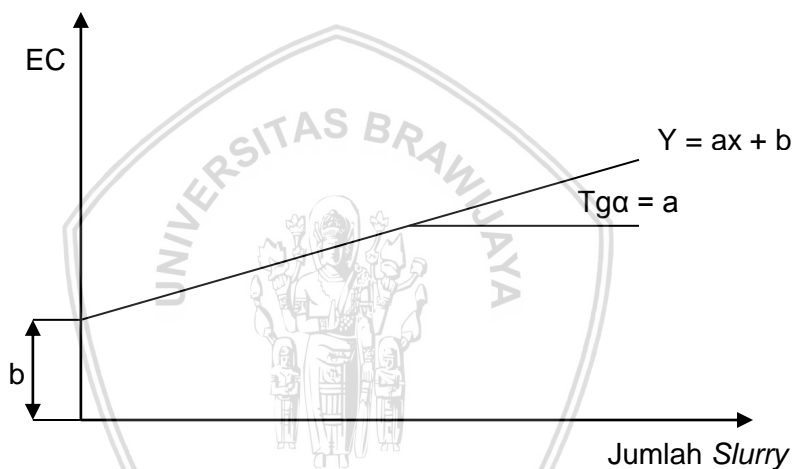
data untuk parameter tinggi tanaman, panjang tanaman, jumlah daun, panjang akar, massa tanaman dilakukan dengan menjumlahkan hasil pengamatan kemudian dirata-rata. Sehingga diperoleh rata-rata dari setiap perlakuan pada parameter pengamatan pertumbuhan tanaman selada romain. Data yang diolah tersebut disajikan dalam bentuk tabel. Dari data tersebut, dapat dianalisis parameter terbaik dan terbanyak pada setiap perlakuan EC sesuai dengan umur tanaman sehingga akan menghasilkan nilai EC terbaik terhadap hasil tanaman selada berdasarkan umurnya. Disamping itu juga dilakukan pengolahan data untuk kalibrasi volume nutrisi hidroponik dengan nilai EC. Data yang didapat pada kalibrasi diolah dalam Microsoft Excel untuk mendapatkan suatu grafik dan persamaan y serta menentukan nilai R<sup>2</sup>.

### 3.6 Data Penelitian Pendahuluan

#### 3.6.1 Cara mendapatkan *slurry*

Langkah-langkah untuk mendapatkan *slurry* adalah pertama *slurry* diambil di Laboratorium peternakan Universitas Brawijaya di desa Dau Kabupaten Malang. *Slurry* diambil dan dimasukkan kedalam wadah penampung. Setelah itu *slurry* didiamkan selama kurang lebih 14 hari, kemudian dapat diaplikasikan ke tanaman. Pada bak penampung *slurry* yang diambil pada bagian atasnya, karena bentuk *slurry* yang sudah didiamkan akan terpisah antara bagian cair dan bagian padatan. Diambil secara hati-hati dan dimasukkan kedalam tempat tanam, diambil menggunakan gelas corong (ambil bagian atas).

Nilai EC *slurry* yang turun dapat ditambahkan dengan *slurry* pada setiap bak penampungnya. Sedangkan jika nilai EC naik maka dapat ditambahkan air pada setiap bak penampung hingga mendekati nilai EC yang ditentukan. Untuk mencari nilai interpolasi kalibrasi pada EC *slurry* yang akan digunakan untuk nutrisi hidroponik dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



**Gambar 3.5** Grafik Hubungan

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Rangkaian Alat Hidroponik Sistem DFT (*Deep Film Technique*)

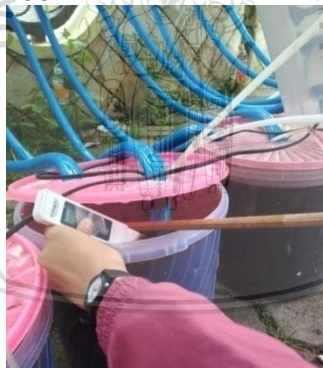
Hidroponik sistem DFT yang digunakan memiliki rangkaian yaitu terdiri dari 12 sistem. Pada masing-masing sistem terdiri dari 1 pipa berukuran 3 dm atau bisa disebut juga 7,62 cm, dimana setiap 2 pipa (abu-abu dan putih) dengan EC yang sama menggunakan 1 bak penampung dan 1 pompa, pada setiap pompa memiliki selang input bercabang 2 dengan ukuran 1 meter untuk mengalirkan ke 2 talang yaitu pipa abu-abu dan putih, selang besar (*output*) dengan panjang 1,5 meter. Dimana pada 1 pipa berisikan 5 lubang tanaman setiap pipanya untuk tanaman Selada Romain dengan jarak antar lubang tanam masing-masing yaitu 25 cm dan diameter lubang tanam sebesar 4,5 cm, kemudian pipa abu-abu dan putih untuk pengontrol dengan *ab-mix*. Gambar 4.1 menunjukkan alat rangkain hidroponik sistem DFT. Dimana rangkaian DFT tersebut dirangkai secara tidak permanen sehingga alat akan mudah dilepas atau dipasang kembali tanpa perlu merusak alat.



**Gambar 4.1** Alat Hidroponik Sistem DFT

#### 4.1.1 EC (*Electro Conductivity*)

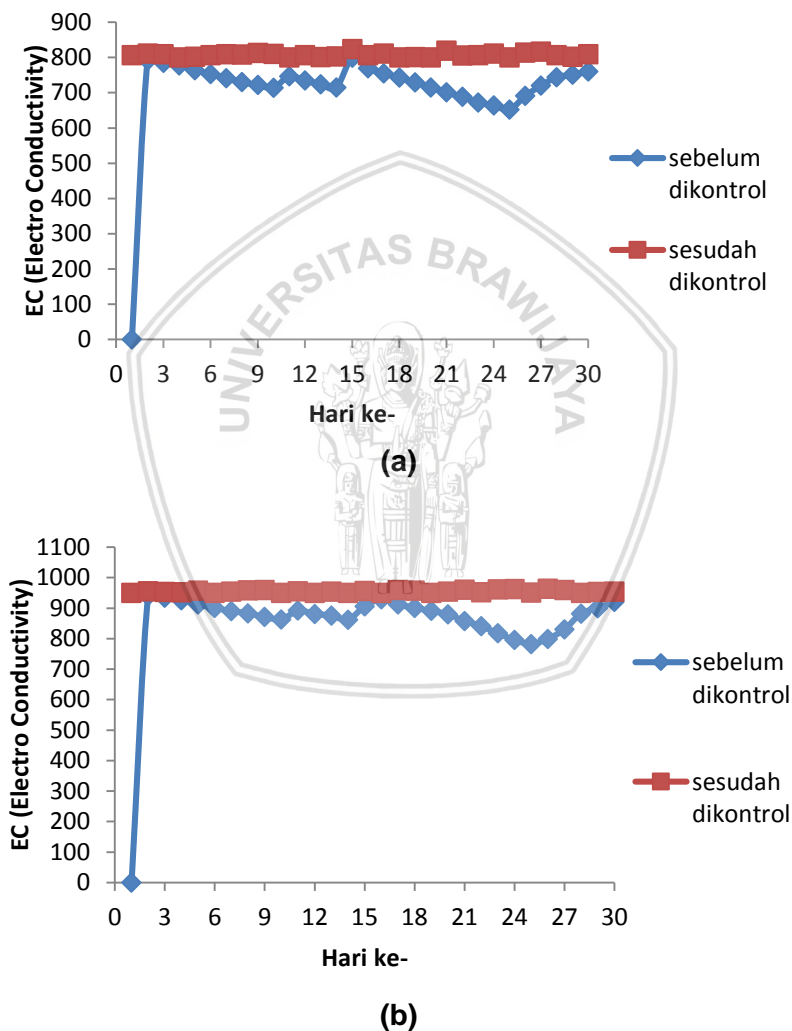
Dilakukan pengukuran EC (*Electro Conductivity*) dengan menggunakan alat yang dinamakan dengan EC meter. Pengukuran ini dilakukan setiap 3 hari sekali pada sore hari pukul 16.00-17.00 WIB dengan cara EC meter dicelupkan kedalam bak penampung yang berisi *slurry*. Kemudian nilai EC akan muncul pada display alat dari EC meter tersebut. Nilai EC pada setiap bak penampung dikontrol sesuai dengan perlakuan yaitu sebesar (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$ , (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$ , (1100-1106.2)  $\mu\text{S/cm}$ , dan (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$  untuk nutrisi *Slurry*, (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$  nutrisi *slurry* untuk tanaman pengontrol, dan (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$  untuk nutrisi *AB-MIX* untuk tanaman pengontrol. **Gambar 4.2** menunjukkan pengukuran EC didalam bak penampung dengan menggunakan alat EC meter.



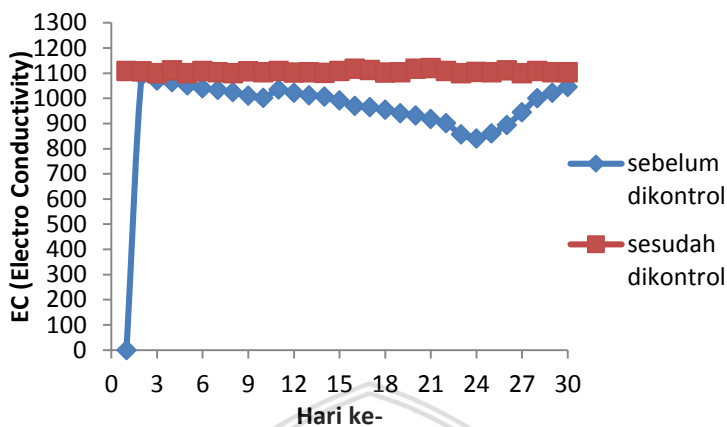
**Gambar 4.2** EC (*Electro Conductivity*)

Tidaklah mudah untuk penetapan nilai EC awal jika harus sesuai tepat sebesar (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$ , (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$ , (1100-1106.2)  $\mu\text{S/cm}$ , dan (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$  sehingga sesuai dengan hasil kalibrasi yang sudah dilakukan, untuk penetapan nilai EC dapat berkisar 1 – 100  $\mu\text{S/cm}$  diatasnya. Sebagai contoh,

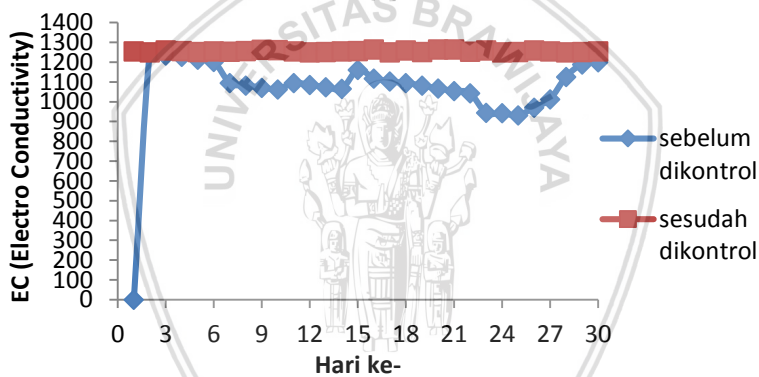
untuk penetapan nilai EC sebesar (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  besar nilai EC yang dapat digunakan maksimal (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$ . **Gambar 4.3** menunjukkan nilai EC pada setiap perlakuan pada tanaman berumur 1 sampai ke 30 hari sebelum dan sesudah dikontrol.







(c)

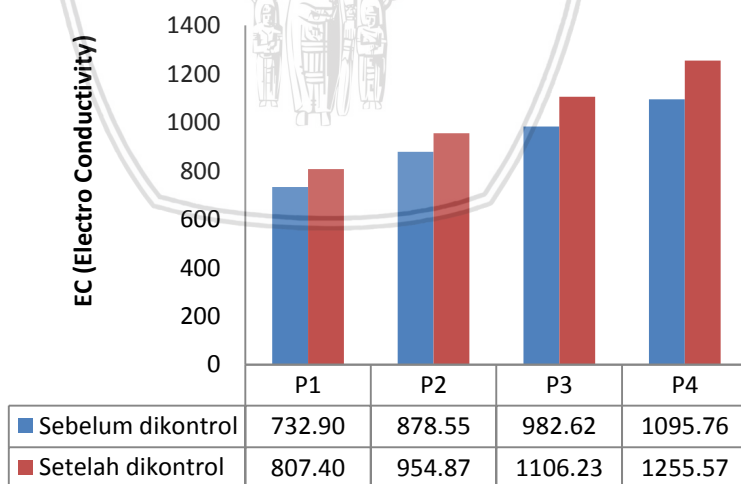


(d)

**Gambar 4.3** Grafik Rata-rata Nilai EC pada setiap perlakuan (a) (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$ , (b) (950-954.9)  $\mu\text{S/cm}$ , (c) (1100-1106.2)  $\mu\text{S/cm}$ , (d) (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$

Pada **Gambar 4.3** menunjukkan data hasil pengukuran nilai EC selama 1 sampai 30 hari. Tanaman yang berumur 0-21 hari nilai EC mengalami fluktuasi dikarenakan pada hari ke 0-21 tanaman selada masih kecil sehingga membutuhkan nutrisi yang

lebih banyak untuk pertumbuhan selada romain, umur 22-27 hari nilai EC menurun karena pada fase ini merupakan fase tanaman selada romain mengalami proses pertumbuhan lebar daun dan diameter batang menjadi lebih besar dan lebar sehingga tanaman selada romain menyerap unsure hara yang lebih banyak dan ditunjukkan dengan penurunan nilai EC, sedangkan pada umur 28-30 hari selada romain mengalami fase jenuh atau fase dimana tanaman selada romain telah mencapai ukuran yang maksimal sehingga pada fase ini tidak menyerap unsure hara yang lebih banyak. **Gambar 4.4** menunjukkan rata-rata nilai EC pada setiap perlakuan tanaman berumur 1 sampai ke 30 hari sebelum dan sesudah dikontrol.



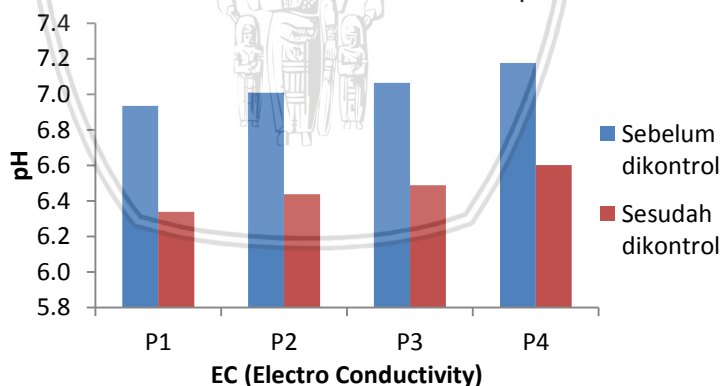
**Gambar 4.4** Grafik Nilai pH Rata-rata Pada Setiap Perlakuan

Pada **Gambar 4.4** menunjukkan data hasil pengukuran rata-rata nilai EC selama 30 hari dari masing-masing perlakuan. Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, pengontrolan pada penambahan nutrisi *slurry* mengakibatkan nilai EC naik. Rata-rata nilai EC setelah dikontrol tidak jauh berbeda dari nilai EC yang telah ditentukan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai EC mengalami peningkatan. Penurunan nilai EC disebabkan terserapnya nutrisi dengan baik oleh tanaman. Sedangkan kenaikan nilai EC dikarenakan kurangnya kemampuan tanaman untuk menyerap nutrisi yang diberikan karena pengaruh tingginya suhu didalam screen house, akar yang mati dan lapuk akibat kekurangan oksigen dalam nutrisi. Hal ini sesuai dengan Rakhman dkk (2015), ada hidroponik suhu akan mempengaruhi nilai EC. Temperatur yang optimum (28°C) membuat nutrisi banyak yang terlarut, sehingga dapat menaikkan nilai EC pada nutrisi. Nilai EC mengalami kenaikan dan penurunan dapat diakibatkan karena pertumbuhan tanaman (transpirasi) dan naungan (evaporasi) yang berbeda disetiap perlakuan sehingga nutrisi yang terserap ke tanaman dan air yang terlepas ke udara berbeda-beda. Setiap jenis dan umur tanaman membutuhkan larutan dengan EC yang berbeda-beda. Dan menurut Rosliani (2005), kebutuhan EC disesuaikan dengan fase pertumbuhan, yaitu ketika tanaman masih kecil, EC yang dibutuhkan juga kecil. Semakin meningkat umur tanaman semakin besar EC. Semakin tinggi garam yang terdapat dalam air, semakin tinggi EC. Konsentrasi garam yang tinggi dapat merusak akar tanaman dan mengganggu serapan nutrisi dan air. Nilai EC setiap harinya dari masing-masing perlakuan baik sebelum dan sesudah

pengontrolan terdapat pada **Lampiran 2**. Pada saat proses pengontrolan nilai EC adanya kendala dalam mencocokkan nilai EC pas sesuai perlakuan, dalam hal ini terjadi kelebihan dari atau bahkan kurang dari nilai EC yang telah di tetapkan, namun dengan batas penetapan nilai EC dapat berkisar 100–200  $\mu\text{s}/\text{cm}$  diatasnya. Apabila EC dibawah nilai perlakuan maka nutrisi ditambahkan sesuai dengan hasil kalibrasi pada **Lampiran 8**.

#### 4.1.2 pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Pengukuran dilakukan setiap pagi dengan mencelupkan pH meter pada bak penampung air. Nilai pH air akan tertera pada display alat. **Gambar 4.5** menunjukkan besar nilai pH setiap perlakuan pada tanaman selada berumur 1 sampai 30 hari.



**Gambar 4.5** Grafik Nilai pH Rata-rata Pada Setiap Perlakuan

Pada **Gambar 4.5** menunjukkan terlihat bahwa rata-rata nilai pH pada tanaman dengan semakin besar nilai EC maka pH mengalami kenaikan EC. Terlihat

pada rata-rata pH pada pipa putih dengan nilai EC (800-807.4)  $\mu\text{s}/\text{cm}$  memiliki pH 6.9 sedangkan pada pipa abu-abu memiliki pH 6.3, pada pipa putih tanaman dengan EC (950-954.9)  $\mu\text{s}/\text{cm}$  memiliki pH 7 sedangkan pada pipa abu-abu memiliki pH 6.4, pada pipa putih tanaman dengan EC (1100-1106.2)  $\mu\text{s}/\text{cm}$  memiliki pH 7 sedangkan pada pipa abu-abu memiliki pH 6.4, dan pada pipa putih tanaman dengan EC (1250-1255.6)  $\mu\text{s}/\text{cm}$  memiliki pH 7.1 sedangkan pada pipa abu-abu memiliki pH 6.6. Berdasarkan pengamatan jika terjadi penurunan nilai pH selama proses penanaman selada romain untuk menjaga nilai pH tetap stabil maka dilakukan penambahan larutan asam fosfat ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) pada bak penampung sesuai dengan hasil kalibrasi yang telah dilakukan hingga mencapai nilai pH yang diinginkan sedangkan jika terjadi kenaikan nilai pH maka dilakukan penambahan volume air atau penambahan larutan kalium hidroksida (KOH) hingga mencapai nilai pH yang diinginkan. **Gambar 4.6** menunjukkan pengukuran pH dengan pH meter.



**Gambar 4.6** Menunjukkan Pengukuran pH dengan pH Meter

Hal ini seperti penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya Rakhman dkk (2015), bahwa nilai pH larutan nutrisi hidroponik dapat mengalami peningkatan dan penurunan layaknya nilai EC. Nilai pH mengalami peningkatan setiap harinya sehingga dilakukan pengontrolan pH agar mencapai nilai pH yang sudah ditentukan. Naik turunnya pH dapat dipengaruhi karena adanya proses fotosintesis serta respirasi dari tanaman, bakteri atau mikroorganisme, media tanam yang digunakan. Nilai pH setiap harinya dari masing-masing perlakuan baik sebelum dan sesudah perlakuan secara lengkap terdapat pada **Lampiran 3**.

Nilai pH dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktifitas biologi seperti fotosintesis dan respirasi organisme, temperatur, dan keberadaan ion-ion dalam larutan nutrisi (Amalia, 2013). Menurut Subandi (2015), penyerapan unsur hara dipengaruhi oleh keadaan pH larutan nutrisi. Nilai pH menentukan ketersediaan berbagai elemen untuk tanaman. Kebanyakan tanaman menghendaki pH asam. Pada pH yang sangat tinggi, ion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) mungkin hadir dalam jumlah yang cukup mengganggu penyerapan normal ion-ion lainnya. Nilai pH tinggi dapat mengganggu ketersediaan unsur hara Fe, Mn, Zn, Mo, bahkan P.

#### 4.1.3 Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan thermometer batang. Thermometer batang dimasukkan lubang ujung pipa untuk melihat suhu pada pipa yang ada dalam screen house. Data

suhu hanya digunakan sebagai data tambahan bukan sebagai data yang dikontrol.

**Tabel 4.1** Data suhu pada pipa selama 30 hari pengamatan

Hari ke-	Tanggal	Suhu	
1	28-Mar-18	29°C	31°C
2	29-Mar-18	31°C	33°C
3	30-Mar-18	30°C	32°C
4	31-Mar-18	29°C	32°C
5	1-Apr-18	28°C	31°C
6	2-Apr-18	29°C	31°C
7	3-Apr-18	32°C	34°C
8	4-Apr-18	28°C	30°C
9	5-Apr-18	33°C	35°C
10	6-Apr-18	29°C	31°C
11	7-Apr-18	30°C	33°C
12	8-Apr-18	30°C	32°C
13	9-Apr-18	32°C	34°C
14	10-Apr-18	28°C	30°C
15	11-Apr-18	29°C	31°C
16	12-Apr-18	35°C	37°C
17	13-Apr-18	29°C	32°C
18	14-Apr-18	28°C	30°C
19	15-Apr-18	31°C	33°C
20	16-Apr-18	31°C	33°C
21	17-Apr-18	32°C	34°C
22	18-Apr-18	30°C	32°C
23	19-Apr-18	29°C	31°C
24	20-Apr-18	31°C	34°C
25	21-Apr-18	28°C	31°C
26	22-Apr-18	33°C	34°C
27	23-Apr-18	30°C	32°C

28	24-Apr-18	31°C	33°C
29	25-Apr-18	30°C	32°C
30	26-Apr-18	31°C	33°C



**Gambar 4.7** Termometer Batang untuk mengukur suhu air dalam pipa

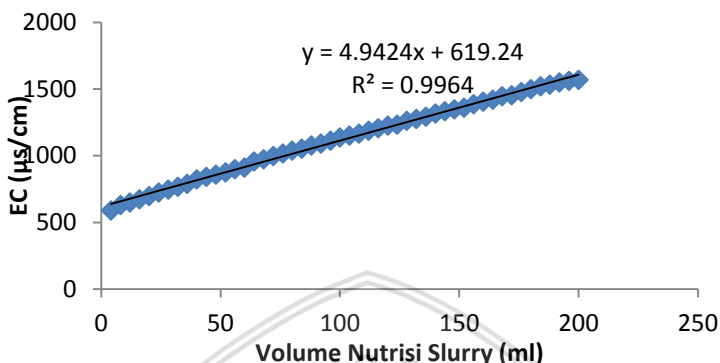
Suhu air dalam pipa pada *screen house* tempat penelitian pada pagi hari sebesar antara 28-34°C, pada siang hari sebesar 35-37°C, sore hari sebesar 26-30°C. Tingginya suhu air dalam pipa di *screen house* disebabkan seluruh penutup *screen house* menggunakan plastic UV sehingga kurangnya ventilasi udara. Menurut Amalia (2013), temperatur mempengaruhi daya larut gas-gas yang diperlukan untuk fotosintesis seperti CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>, gas-gas ini mudah terlarut pada temperatur rendah dari pada temperatur tinggi akibatnya kecepatan fotosintesis ditingkatkan oleh temperatur rendah. Hal ini dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

#### 4.2 Kalibrasi Nilai EC (*Electro Conductivity*) dengan Volume Nutrisi Slurry dan AB Mix Hidroponik

Banyaknya kandungan garam yang terdapat dalam larutan merupakan besarnya nilai EC dalam air. Nutrisi *slurry* termasuk dalam jenis garam sehingga terdapat hubungan

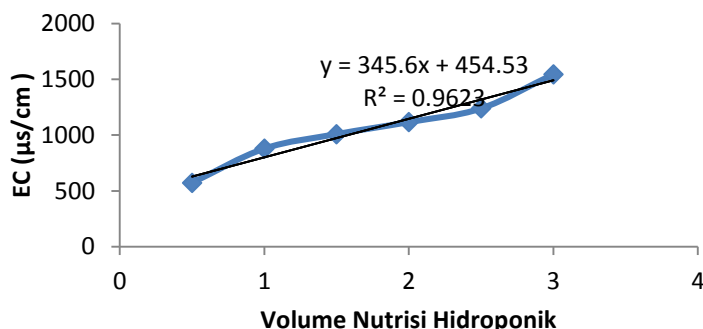


antara banyaknya volume nutrisi *slurry* dengan besarnya nilai EC yang akan dihasilkan. **Gambar 4.8** menunjukkan kalibrasi volume nutrisi *slurry* dengan nilai EC larutan.



**Gambar 4.8** Kalibrasi Volume Nutrisi *Slurry* dengan Besarnya Nilai EC

Kalibrasi volume nutrisi *slurry* dengan besarnya nilai EC dilakukan dengan penambahan *slurry* sebanyak 4 ml. Kalibrasi ini digunakan untuk menjadi pedoman serta mempermudah menentukan nilai EC mendekati tepat sesuai yang diinginkan. **Gambar 4.8** menunjukkan bahwa bertambahnya volume nutrisi *slurry* maka nilai EC yang dihasilkan akan terus meningkat dapat dilihat hubungan volume nutrisi *slurry* dengan besarnya nilai EC pada grafik berbanding lurus dan membentuk grafik linier. Pada kalibrasi volume nutrisi *slurry* dengan besarnya nilai EC didapatkan persamaan  $y = 4.942x + 619.2$  dan  $R^2 = 0.996$ .



**Gambar 4.9** Kalibrasi Volume Nutrisi Hidroponik dengan Besar Nilai EC

Pada kalibrasi volume nutrisi hidroponik dengan besar nilai EC dengan penambahan nutrisi hidroponik setiap 0,5 ml didapatkan persamaan  $y = 345.6x + 454.5$  dan  $R^2 = 0.962$ . Kalibrasi volume nutrisi hidroponik dengan besar nilai EC dilakukan dengan penambahan volume nutrisi hidroponik masing-masing setiap 0,5 ml nutrisi hidroponik A dan nutrisi hidroponik B. Besar nilai EC yang dihasilkan tidak selalu tepat dan cenderung berubah-ubah sehingga kalibrasi ini dapat menjadi pedoman serta mempermudah untuk menentukan nilai EC mendekati tepat sesuai yang diinginkan. **Gambar 4.9** menunjukkan bahwa bertambahnya volume nutrisi hidroponik maka nilai EC yang dihasilkan juga meningkat dan terlihat juga hubungan volume nutrisi hidroponik dengan besar nilai EC berbanding lurus dan membentuk grafik linier. Semakin besar volume nutrisi hidroponik maka semakin besar juga besar nilai EC yang didapatkan begitu juga sebaliknya.

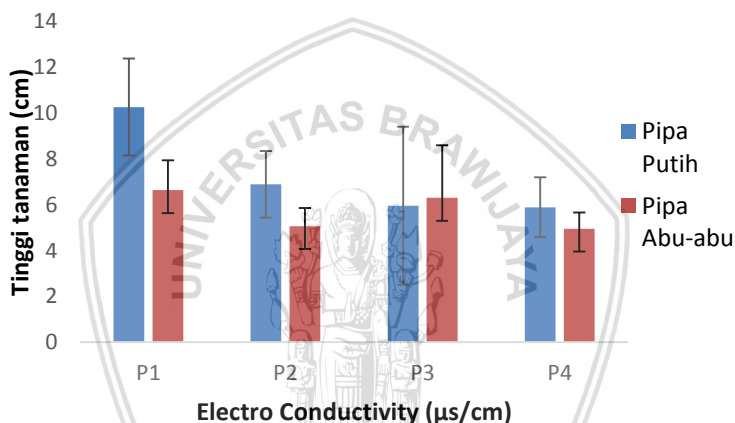
Hal ini sesuai dengan Sutioso (2002), menyatakan nilai EC dipengaruhi oleh tingkat kepekatan dari konsentrasi kation dan anion dalam nutrisi hidroponik. Semakin pekat konsentrasi kation dan anion maka semakin tinggi nilai EC larutan nutrisi. Dan penambahan materi-materi dalam

larutan menambah besarnya padatan yang terlarut di dalam larutan nutrisi setiap periode pertumbuhan.

### 4.3 Hasil Pengamatan Hasil Panen Tanaman Selada Romain

#### 4.3.1 Tinggi Tanaman

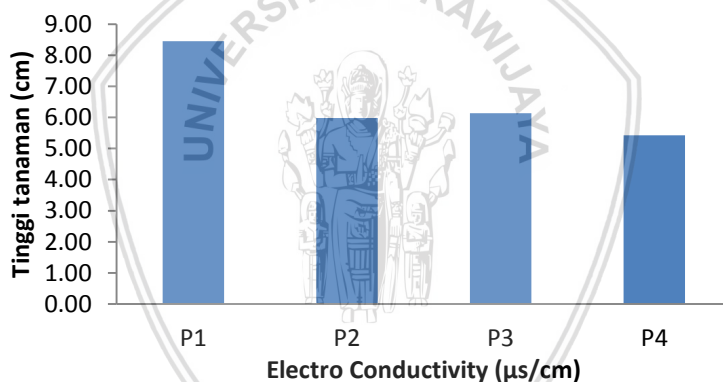
Hasil pengamatan tinggi tanaman berdasarkan perlakuan yang diberikan dapat dilihat pada **Gambar 4.10**



**Gambar 4.10** Rata – Rata Tinggi Tanaman Selada Romain Pada Pipa Putih dan Abu-abu Hari ke – 5 hingga 30

Pada **Gambar 4.10** menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman sampai hari ke 30 untuk setiap perlakuan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman selada romain untuk perlakuan pipa putih yang diberi perlakuan (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata tinggi tanaman 10.2686 cm dengan nilai standar deviasi 2.1142. Tanaman dengan perlakuan (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata tinggi tanaman 6.8971 cm dengan nilai standar deviasi 1.4537. Tanaman dengan perlakuan (1100-1106.2)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata tinggi tanaman 5.9549 cm dengan nilai standar deviasi 3.4526.

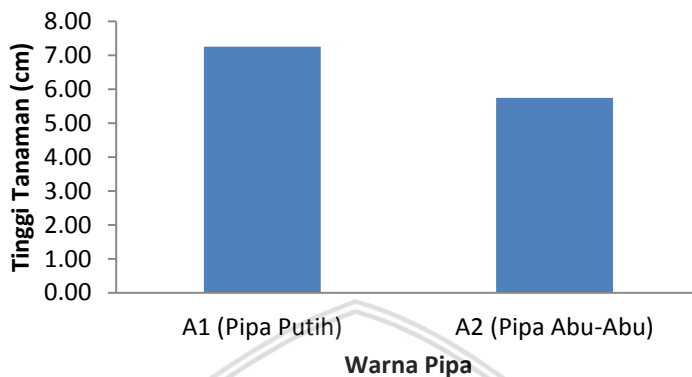
Sedangkan untuk perlakuan (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata tinggi tanaman 5.895 cm dengan nilai standar deviasi 1.3066. Sedangkan pertumbuhan tinggi tanaman selada romain untuk perlakuan pipa abu-abu yang diberi perlakuan (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata tinggi tanaman 6.6429 cm dengan nilai standar deviasi 1.3055. Tanaman dengan perlakuan (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata tinggi tanaman 5.0686 cm dengan nilai standar deviasi 0.7991. Tanaman dengan perlakuan (1100-1106.2)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata tinggi tanaman 6.3086 cm dengan nilai standar deviasi 2.2873. Sedangkan untuk perlakuan (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata tinggi tanaman 4.9586 cm dengan nilai standar deviasi 0.7051.



**Gambar 4.11** Rata – Rata Pengaruh EC pada Tinggi Tanaman Selada Romain Selama 30 hari

Pada **Gambar 4.11** menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman selada selama 30 hari. Perlakuan dengan EC (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dari perlakuan lain. Sedangkan perlakuan dengan EC (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki tinggi tanaman terendah. Menurut Yusrianti (2012), apabila unsur hara yang diberikan pada tanaman dalam jumlah yang berlebihan dari yang

dibutuhkan oleh tanaman justru akan menyebabkan tanaman tumbuh kurang optimal.



**Gambar 4.12** Rata – Rata Tinggi Tanaman Selada Romain Terhadap Warna Pipa Pada Hari ke – 5 hingga 30

Berdasarkan **Gambar 4.12** menunjukkan bahwa warna pipa dapat mempengaruhi tinggi tanaman. Pada pipa putih rata-rata tinggi tanaman 7.2539 cm. Sedangkan pada pipa abu-abu memiliki tinggi tanaman lebih rendah yaitu 5.7446 cm. Hal ini dapat dihubungkan dengan literatur yang menyebutkan Subandi (2015), bahwa penyerapan unsur P yang tinggi mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Unsur P mampu membentuk energi berupa ATP yang berperan dalam penyerapan unsur hara. ATP kemudian dijadikan sumber energi bagi tanaman dalam menyerap unsur hara lain yang diantaranya adalah N yang dibutuhkan dalam meningkatkan tinggi tanaman. Selain unsur hara makro N dan P, unsur hara mikro seperti Mo dan Zn juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Zn berperan dalam pembelahan sel-sel meristem, dan Mo berperan terhadap pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya tinggi tanaman.



**Gambar 4.13** Pengukuran Tinggi Tanaman Selada Romain

Hasil analisis ANOVA (*Analysis of Variance*) pada **Lampiran 9** menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata jika ( $F_{hitung} > F_{tabel} 1\% > F_{tabel} 5\%$ ). Perlakuan Pipa (Putih dan Abu-abu) memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman yaitu  $F$  hitung sebesar 6,443211 lebih besar dibandingkan dengan  $F_{tabel} 5\%$  sebesar 4,08 dan lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{tabel} 1\%$  sebesar 7,33. Perlakuan EC (*Electro Conductivity*) juga memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman yaitu  $F$  hitung sebesar 5,072416 lebih besar dibandingkan dengan  $F_{tabel} 5\%$  sebesar 2,85 dan lebih besar dibandingkan dengan  $F_{tabel} 1\%$  sebesar 4,33. Namun interaksi antar kedua faktor yaitu, faktor Pipa (Putih dan Abu-abu) dan EC (*Electro Conductivity*) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman karena nilai  $F$  hitung sebesar 1,975379 lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{tabel} 5\%$  sebesar 2,85 dan  $F_{tabel} 1\%$  sebesar 4,33.

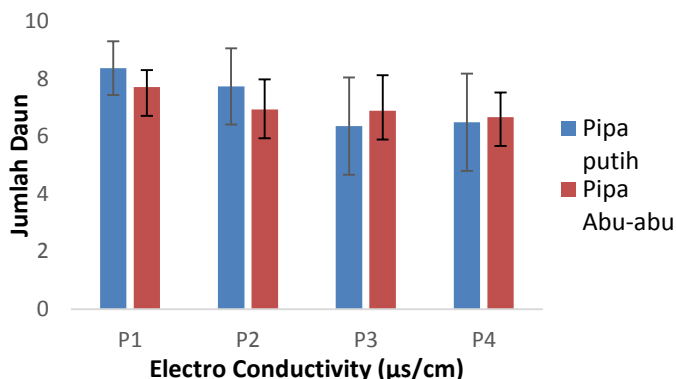
**Tabel 4.2** Tabel Uji BNT pada Tinggi Tanaman

Uji BNT			
perlakuan	Rata-rata	Selisih	notasi 5%
P4	5.4268		a
P2	5.9829	0.5561	a
P3	6.1317	0.7049	ab
P1	8.4557	3.0289	b
			2.4222

Berdasarkan **Tabel 4.2**, maka dapat diketahui bahwa antar perlakuan EC terdapat perbedaan yang sangat nyata, dengan perlakuan P1 atau EC (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  adalah pemberian nutrisi yang paling baik.

#### 4.3.2 Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun berdasarkan perlakuan yang diberikan dapat dilihat pada **Gambar 4.14** menunjukkan rata – rata jumlah daun tanaman selada romain hari ke 5 hingga 30.



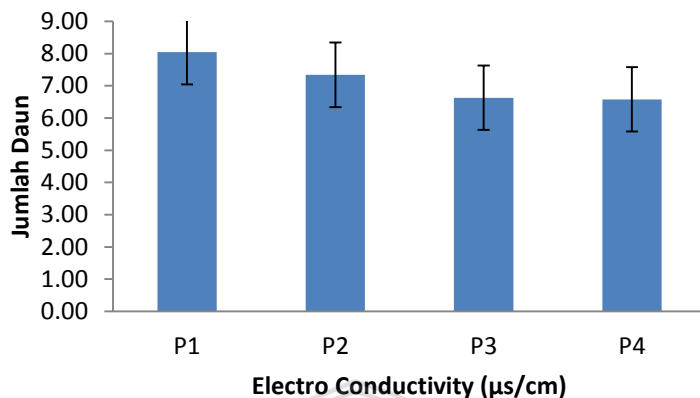
**Gambar 4.14** Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Selada Romain Pada Pipa Putih dan Abu-abu Selama 30 Hari

Pada **Gambar 4.14** menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun sampai hari ke 30 untuk setiap perlakuan terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman selada romain untuk perlakuan pipa putih yang diberi perlakuan (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata jumlah daun 8.3714 helai dengan nilai standar deviasi 0.9346. Tanaman dengan perlakuan (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata jumlah daun 7.7429 helai dengan nilai standar deviasi 1.3263. Tanaman dengan perlakuan (1100-1106.2)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata jumlah daun 6.3657 helai dengan nilai standar deviasi 1.6913. Sedangkan untuk perlakuan (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata jumlah daun 6.4929 helai dengan nilai standar deviasi 1.6913. sedangkan pada pipa abu-abu perlakuan terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman selada romain yang diberi perlakuan (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata jumlah daun 7.7143 helai dengan nilai standar deviasi 0.5976. Tanaman dengan perlakuan (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata jumlah daun 6.9429 helai dengan nilai standar deviasi 1.043. Tanaman dengan perlakuan (1100-1106.2)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata jumlah



daun 6.8929 helai dengan nilai standar deviasi 1.2346. Sedangkan untuk perlakuan (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata jumlah daun 6.6667 helai dengan nilai standar deviasi 0.8657. Menurut Yusrianti (2012) apabila unsur hara yang diberikan pada tanaman dalam jumlah yang berlebihan dari yang dibutuhkan oleh tanaman justru akan menyebabkan tanaman tumbuh kurang optimal. Unsur hara yang berperan dalam jumlah daun adalah nitrogen (N).

Seperti pernyataan (Indrianasari, 2016) Apabila unsur hara yang diberikan pada tanaman dalam jumlah yang berlebihan dari yang dibutuhkan oleh tanaman justru akan menyebabkan tanaman tumbuh kurang optimal. Unsur hara yang berperan dalam jumlah daun adalah nitrogen (N). Fungsi nitrogen merangsang pertumbuhan tanaman dan memberikan warna hijau pada daun. Nitrogen lebih banyak terdapat di dalam bagian jaringan muda dibandingkan jaringan tua tanaman, terutama terakumulasi pada daun dan biji. Daun menjadi kuning atau hijau kekuning-kuningan dan cenderung cepat rontok jika unsur N tidak terpenuhi. Jika pemberian N berlebih pada tanaman akan memperlambat kematangan tanaman batang-batang lemah, mudah roboh dan daya tahan tanaman terhadap penyakit berkurang.



**Gambar 4.15** Rata-Rata Pengaruh EC (Electro Conductivity) pada Jumlah Daun Tanaman Selada Romain Selama 30 Hari

Pada **Gambar 4.15** menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun pada tanaman selada romain selama 30 hari. Perlakuan dengan EC (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$  memiliki jumlah daun yang lebih banyak dari perlakuan lain. Sedangkan perlakuan dengan EC (1250-1255.6)  $\mu\text{S/cm}$  memiliki jumlah daun paling sedikit.



**Gambar 4.16** Menghitung Jumlah Daun Tanaman Selada Romain

Hasil analisis ANOVA ( *Analysis of Variance* ) pada **Lampiran 9** menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata jika ( $F_{hitung} < F_{tabel\ 1\%} > F_{tabel\ 5\%}$ ). Perlakuan Pipa (Putih dan Abu-abu) memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun yaitu  $F_{hitung}$  sebesar 0,2374 lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{tabel\ 5\%}$  sebesar 4,08 dan lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{tabel\ 1\%}$  sebesar 7,33. Perlakuan EC (*Electro Conductivity*) juga memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun yaitu  $F_{hitung}$  sebesar 3,1678 lebih besar dibandingkan dengan  $F_{tabel\ 5\%}$  sebesar 2,85 dan lebih besar dibandingkan dengan  $F_{tabel\ 1\%}$  sebesar 4,33. Namun interaksi antarakedua faktor yaitu, faktor Pipa (Putih dan Abu-abu) dan EC (*Electro Conductivity*) tidak memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun karena nilai  $F_{hitung}$  sebesar 0,6847 lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{tabel\ 5\%}$  sebesar 2,85 dan  $F_{tabel\ 1\%}$  sebesar 4,33.

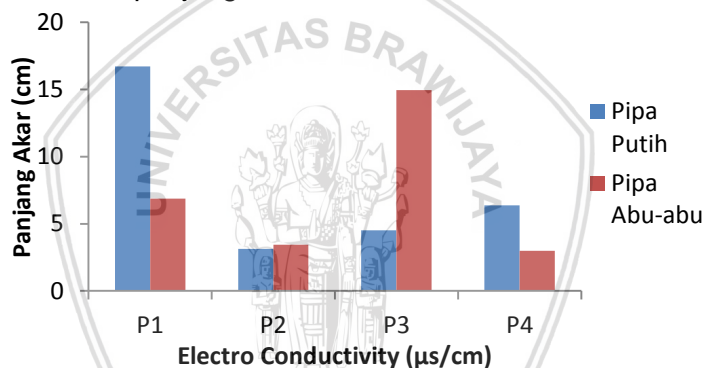
**Tabel 4.3** Tabel Uji BNT pada Jumlah Daun

Uji BNT				
Perlakuan	Rata-rata	Selisih	notasi 5%	notasi 1%
P4	6.5798		a	a
P3	6.6293	0.0495	a	a
P2	7.3429	0.7631	a	a
P1	8.0429	1.4631	a	a
			1,580	2,125

Berdasarkan **Tabel 4.3** maka dapat diketahui bahwa antar perlakuan EC terdapat perbedaan yang nyata, dengan perlakuan P1 atau EC (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$  adalah pemberian nutrisi yang paling baik.

#### 4.3.3 Panjang Akar Tanaman

Panjang akar tanaman selada romain dilakukan pengukuran sekali saja saat tanaman berumur 30 hari yaitu ketika panen. Pengukuran dilakukan dari pangkal tanaman atau permukaan media tanam sampai ujung akar tanaman terpanjang. **Gambar 4.17** menunjukkan rata – rata panjang akar tanaman selada hari ke - 30.



**Gambar 4. 17** Rata – Rata Panjang Akar Tanaman Selada Hari ke – 30

Pada **Gambar 4.17** menunjukkan bahwa hasil pengukuran panjang akar tanaman selada dari keempat perlakuan berbeda – beda. Dari keempat perlakuan tersebut, rata-rata panjang akar tanaman selada terbesar pada saat panen tanaman berumur 30 hari yaitu pada tanaman selada yang diberi perlakuan pipa putih dengan EC (800-807.4)  $\mu\text{S/cm}$ . Menurut Subandi (2015), salah satu unsur hara mikro yang tidak dapat diserap secara optimal oleh akar adalah Cl (klorin). Cl berperan sebagai aktivator enzim selama produksi oksigen dari

air. Hal inilah yang mengakibatkan kurangnya pertumbuhan akar. Jumlah oksigen terlarut dalam air juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Oksigen terlarut yang cukup dalam air akan membantu perakaran tanaman dalam mengikat oksigen. Bila kadar oksigen terlarut cukup tinggi, maka proses respirasi akan lancar dan energi yang dihasilkan akar cukup banyak untuk menyerap hara yang dapat diserap tanaman.



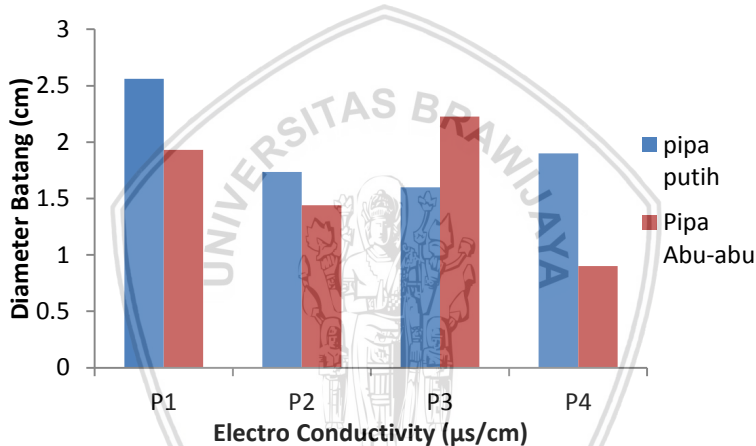
**Gambar 4.18** Mengukur Panjang Akar Tanaman Selada Romain

Berdasarkan pernyataan tersebut bahwa nilai EC terbaik untuk tanaman selada romain yaitu (800-807.4)  $\mu\text{S}/\text{cm}$  agar kandungan Cl dalam larutan nutrisi tidak terlalu banyak sehingga tidak dapat diserap oleh akar, mengurangi kadar oksigen dari air serta menghambat pertumbuhan tanaman selada khususnya panjang akar tanaman. Selain itu media tanam rockwool sangat mempengaruhi pertumbuhan akar, semakin cepat media tanam menyerap air maka ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dengan cukup. Menurut Siswadi dan Teguh (2013), mengatakan bahwa media tanam sangat menentukan kemampuannya dalam menyerap air sehingga media yang tidak mampu

menyerap air perlu penyiraman yang berulang-ulang agar memberikan kelembaban media yang ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

#### 4.3.4 Diameter Batang

Pengukuran diameter batang tanaman selada romain dilakukan sekali saja saat tanaman berumur 30 hari yaitu saat panen. **Gambar 4.19** menunjukkan rata-rata diameter batang tanaman sawi hijau hari ke 30.



**Gambar 4.19** Rata-Rata Diameter Batang Tanaman Selada Romain Hari ke 30

Pada **Gambar 4.19** menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang selada romain terbesar yaitu pada perlakuan pipa putih dengan EC (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  sebesar 2.56 cm sedangkan diameter terkecil pada perlakuan pipa abu-abu dengan EC (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  sebesar 0.9 cm. Hal ini bisa dihubungkan dengan ketinggian tanaman, bahwa semakin besar diameter batangnya maka semakin tinggi tanaman tersebut. Lingkar batang dapat mempengaruhi laju aktivitas dan banyaknya unsur hara yang dapat diserap, sehingga

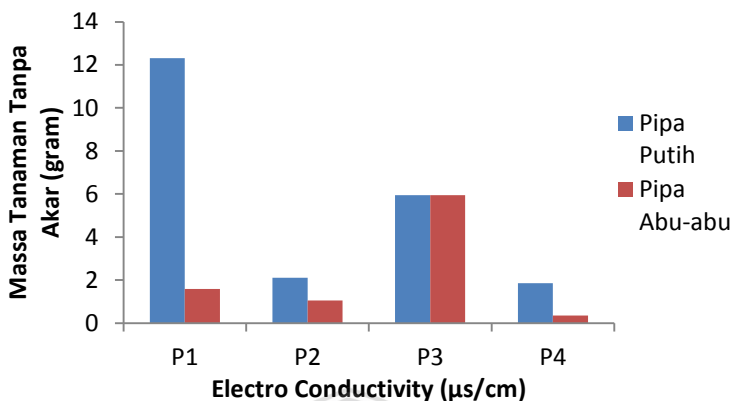
semakin besar lingkaran batang maka semakin banyak pula unsur hara yang dapat diserap. Menurut Mairusmianti (2011), bahwa perbesaran batang tanaman dipengaruhi oleh bertambahnya tinggi tanaman. Selain itu, perpanjangan batang disebabkan oleh dua proses yaitu pembelahan sel dan perbesaran sel, sel membesar dan mencapai ukuran maksimal kemudian diikuti oleh pembelahan sel.

#### **4.3.5 Massa Tanaman**

Pengukuran massa tanaman dilakukan dua kali hanya pada saat panen tanaman berumur 30 hari yaitu massa tanaman selada beserta akar dan media tanamnya dan massa tanaman selada tanpa akar serta media tanamnya.

##### **4.3.5.1 Massa Basah Tanaman Tanpa Akar**

Pengukuran rata – rata massa tanaman selada tanpa akar dilakukan satu kali saat panen yaitu tanaman berumur 30 hari. Pengukuran massa tanaman selada tanpa akar dengan memisahkan tanaman selada atau daunnya dengan media tanamnya. **Gambar 4.20** menunjukkan rata – rata massa tanaman selada tanpa akar hari ke - 30.



**Gambar 4.20** Rata – Rata Massa Basah Tanaman tanpa akar Hari ke – 30

Pada **Gambar 4.20** menunjukkan bahwa hasil pengukuran massa tanaman selada romain tanpa akar dari keempat perlakuan berbeda – beda. Dari keempat perlakuan tersebut, rata-rata massa tanaman selada tanpa akar terbesar pada saat panen tanaman berumur 30 hari yaitu pada tanaman selada romain yang diberi perlakuan pipa putih dengan EC (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  dengan nilai massa tanaman selada romain tanpa akar sebesar 12.318 gram. Selisih rata-rata massa tanaman selada tanpa akar pada setiap perlakuan cukup jauh berbeda. Sedangkan yang terkecil pada perlakuan pipa abu-abu dengan EC (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  dengan nilai massa tanaman selada romain tanpa akar sebesar 0,3525 gram.

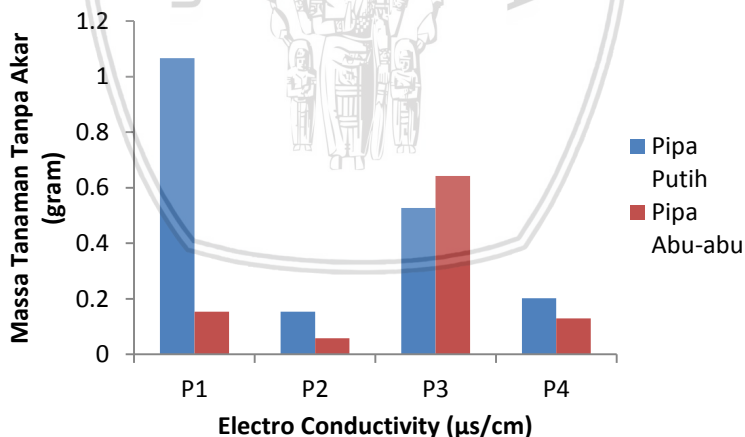
Hal ini dapat disebabkan karena tanaman selada romain dengan yang diberi perlakuan nilai EC (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  tumbuh dalam kondisi minimum. Seperti pernyataan Wasonowati (2013), bahwa faktor – faktor internal yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman berkaitan dengan proses fisiologi. Sedangkan



faktor – faktor eksternal seperti radiasi matahari, suhu, air, dan suplai unsur hara. Apabila salah satu faktor tersebut tidak tersedia bagi tanaman dan ketersediaannya tidak dalam seimbang dengan faktor lainnya, maka faktor tersebut dapat menghambat pertumbuhan tanaman itu sendiri. Tingkat produksi tidak akan lebih baik dari apa yang telah dicapai oleh tanaman dengan tumbuh dalam kondisi minimum.

#### 4.3.5.2 Massa Kering Tanaman Tanpa Akar

Pengukuran rata – rata massa tanaman selada tanpa akar dilakukan satu kali saat panen yaitu tanaman berumur 30 hari. Pengukuran massa tanaman selada tanpa akar dengan memisahkan tanaman selada atau daun nya dengan media tanamnya. **Gambar 4.21** menunjukkan rata – rata massa tanaman selada tanpa akar hari ke - 30.



**Gambar 4.21** Rata – Rata Massa Kering Tanaman tanpa akar Hari ke – 30

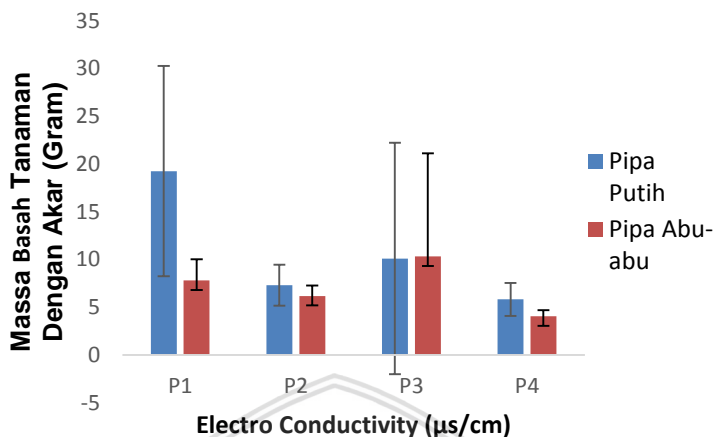
Pada **Gambar 4.21** menunjukkan bahwa hasil pengukuran massa tanaman selada romain tanpa akar

dari keempat perlakuan berbeda – beda. Dari keempat perlakuan tersebut, rata-rata massa tanaman selada tanpa akar terbesar pada saat panen tanaman berumur 30 hari yaitu pada tanaman selada romain yang diberi perlakuan pipa putih dengan EC (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  dengan nilai massa tanaman selada romain tanpa akar sebesar 1.066 gram. Selisih rata-rata massa tanaman selada tanpa akar pada setiap perlakuan cukup jauh berbeda. Sedangkan yang terkecil pada perlakuan pipa abu-abu dengan EC (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$  dengan nilai massa tanaman selada romain tanpa akar sebesar 0,058 gram.

Hal ini dapat disebabkan karena tanaman selada romain dengan yang diberi perlakuan nilai EC (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$  tumbuh dalam kondisi minimum. Seperti pernyataan Hal ini ditunjukkan pada pengeringan oven di mana suhu yang digunakan lebih tinggi sehingga mempengaruhi air dalam bahan dan semakin singkat pula waktu yang dibutuhkan untuk menjadikan kadar air paling rendah (Winangsih *et.al.*, 2013).

#### 4.3.5.3 Massa Basah Tanaman dengan Akar

Hasil pengamatan massa basah tanaman dengan akar berdasarkan perlakuan yang diberikan dapat dilihat pada **Gambar 4.22** menunjukkan rata – rata tanaman selada dengan akar pada tanaman selada romain hari ke 5 hingga 30.

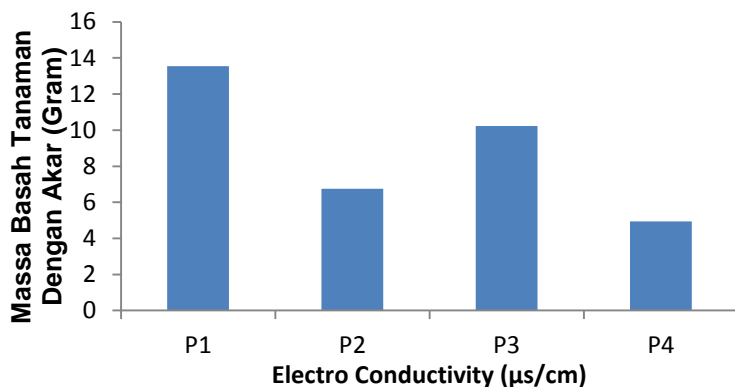


**Gambar 4.22** Rata – Rata Massa Basah Tanaman Selada Dengan Akar Hari ke – 30 Pada pipa putih dan Abu-abu

Pada **Gambar 4.22** menunjukkan bahwa rata-rata massa basah tanaman dengan akar sampai hari ke 30 untuk setiap perlakuan terhadap pertumbuhan massa basah tanaman dengan akar pada tanaman selada romain untuk perlakuan pipa putih yang diberi perlakuan (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa basah tanaman dengan akar 19.268 gram dengan nilai standar deviasi 11.0075. Tanaman dengan perlakuan (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa basah tanaman dengan akar 7.308 gram dengan nilai standar deviasi 2.1511. Tanaman dengan perlakuan (1100-1106.2)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa basah tanaman dengan akar 10.114 gram dengan nilai standar deviasi 12.1097. Sedangkan untuk perlakuan (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa basah tanaman dengan akar 5.826 gram dengan nilai standar deviasi 1.7213. Sedangkan rata-rata massa basah tanaman dengan akar sampai hari 1 hingga ke 30 untuk setiap perlakuan

terhadap pertumbuhan massa basah tanaman dengan akar pada tanaman selada romain untuk perlakuan pipa abu-abu yang diberi perlakuan (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa basah tanaman dengan akar 7.804 gram dengan nilai standar deviasi 2.2191. Tanaman dengan perlakuan (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa basah tanaman dengan akar 6.192 gram dengan nilai standar deviasi 1.104. Tanaman dengan perlakuan (1100-1106.2)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa basah tanaman dengan akar 10.334 gram dengan nilai standar deviasi 10.7823. Sedangkan untuk perlakuan (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa basah tanaman dengan akar 4.07 gram dengan nilai standar deviasi 0.6377. Nilai massa tanaman beserta akar dengan tanpa akar cukup jauh berbeda, hal ini dapat disebabkan akar yang masih merekat pada media tanam dan media tanam rockwool bersifat menyimpan dan mengikat air sehingga membuat massa tanaman menjadi jauh lebih besar.

Hal ini dapat disebabkan karena tanaman selada dengan diberi perlakuan nilai EC (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  tumbuh dalam kondisi minimum. Menurut Wasonowati (2013), faktor – faktor internal yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman berkaitan dengan proses fisiologi. Sedangkan faktor – faktor eksternal seperti radiasi matahari, suhu, air, dan suplai unsur hara. Apabila salah satu faktor tersebut tidak tersedia bagi tanaman dan ketersediaannya tidak dalam seimbang dengan faktor lainnya, maka faktor tersebut dapat menghambat pertumbuhan tanaman itu sendiri. Tingkat produksi tidak akan lebih baik dari apa yang telah dicapai oleh tanaman dengan tumbuh dalam kondisi minimum.



**Gambar 4.23** Pengaruh EC (Electro Conductivity) pada Massa Tanaman Dengan Akar Pada hari ke 30

Pada **Gambar 4.23** menunjukkan bahwa massa tanaman selada romain dengan akar pada tanaman selada romain pada hari ke 30. Perlakuan dengan EC (800-807.4) µs/cm memiliki massa tanaman basah yang lebih tinggi dari perlakuan lain yaitu 13.5360 gram. Sedangkan perlakuan dengan EC (1250-1255.6) µs/cm memiliki massa tanaman basah terendah yaitu 4.9480 gram.

Hasil analisis ANOVA ( *Analysis of Variance* ) pada **Lampiran 9** menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata jika ( $F_{hitung} < F_{tabel} 1\% > F_{tabel} 5\%$ ). Perlakuan Pipa (Putih dan Abu-abu) memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun yaitu  $F_{hitung}$  sebesar 2.5020 lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{tabel} 5\%$  sebesar 4.15 dan lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{tabel} 1\%$  sebesar 7.5. Perlakuan EC (*Electro Conductivity*) juga memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun yaitu  $F_{hitung}$  sebesar 2.9118 lebih besar dibandingkan dengan  $F_{tabel} 5\%$  sebesar 2.9 dan lebih besar dibandingkan dengan  $F_{tabel} 1\%$  sebesar 4.46.

Namun interaksi antar kedua faktor yaitu, faktor Pipa (Putih dan Abu-abu) dan EC (*Electro Conductivity*) tidak memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun karena nilai F hitung sebesar 1.4395 lebih kecil dibandingkan dengan F<sub>tabel</sub> 5% sebesar 2.9 dan F<sub>tabel</sub> 1% sebesar 4.46.

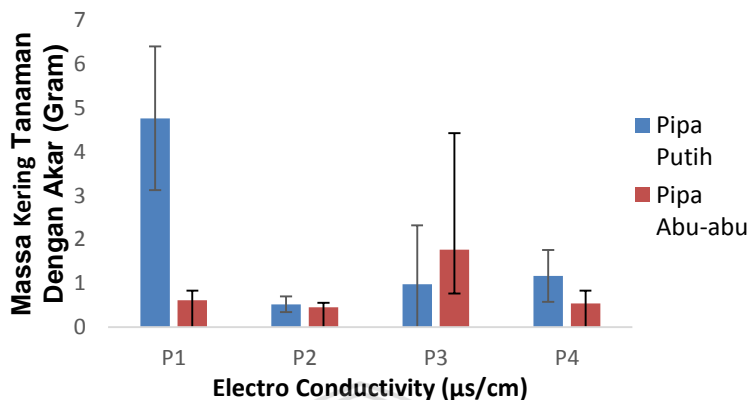
**Tabel 4.4** Tabel Uji BNT pada Massa Tanaman Dengan Akar

BNT				
perlakuan	Rata-rata	Selisih	notasi 5%	notasi 1%
P4	4.9480		a	a
P2	6.7500	1.8020	a	a
P3	10.2240	5.2760	a	a
P1	13.5360	8.5880	a	a
			9.0889	12.2195

Berdasarkan **Tabel 4.4** maka dapat diketahui bahwa antar perlakuan EC terdapat perbedaan yang nyata, dengan perlakuan P1 atau EC (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  adalah pemberian nutrisi yang paling baik.

#### 4.3.5.4 Massa Kering Tanaman dengan Akar

Hasil pengamatan massa basah tanaman dengan akar berdasarkan perlakuan yang diberikan dapat dilihat pada **Gambar 4.24** menunjukkan rata – rata tanaman selada dengan akar pada tanaman selada romain hari ke 5 hingga 30.



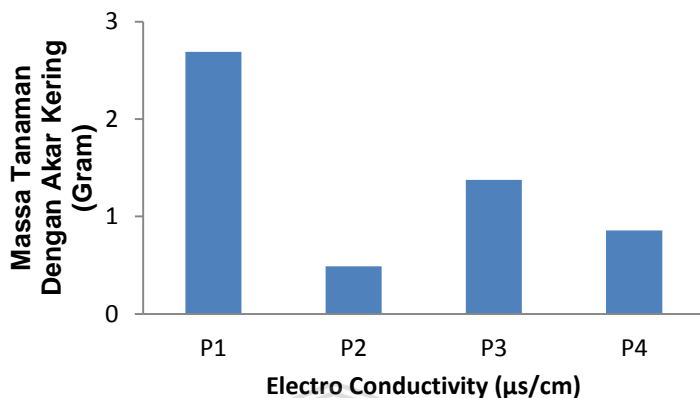
**Gambar 4.24** Rata – Rata Massa Kering Tanaman Selada Dengan Akar Hari ke – 30 pada pipa putih dan Abu-abu

Pada **Gambar 4.24** menunjukkan bahwa rata-rata massa kering tanaman dengan akar sampai hari ke 30 untuk setiap perlakuan terhadap pertumbuhan massa kering tanaman dengan akar pada tanaman selada romain untuk perlakuan pipa putih yang diberi perlakuan (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa kering tanaman dengan akar 4.766 gram dengan nilai standar deviasi 1.6402. Tanaman dengan perlakuan (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa kering tanaman dengan akar 0.524 gram dengan nilai standar deviasi 0.1812. Tanaman dengan perlakuan (1100-1106.2)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa kering tanaman dengan akar 0.982 gram dengan nilai standar deviasi 1.3397. Sedangkan untuk perlakuan (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa kering tanaman dengan akar 1.17 gram dengan nilai standar deviasi 0.5916. Sedangkan rata-rata massa kering tanaman dengan akar sampai hari ke 30 untuk setiap perlakuan terhadap pertumbuhan massa kering tanaman dengan akar pada tanaman selada romain untuk perlakuan pipa abu-abu

yang diberi perlakuan (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa kering tanaman dengan akar 0.616 gram dengan nilai standar deviasi 0.2202. Tanaman dengan perlakuan (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa kering tanaman dengan akar 0.452 gram dengan nilai standar deviasi 0.108. Tanaman dengan perlakuan (1100-1106.2)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa kering tanaman dengan akar 1.768 gram dengan nilai standar deviasi 2.6584. Sedangkan untuk perlakuan (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  memiliki rata-rata massa kering tanaman dengan akar 0.546 gram dengan nilai standar deviasi 0.2913. Nilai massa tanaman beserta akar dengan tanpa akar cukup jauh berbeda, hal ini dapat disebabkan karena besar kecilnya tanaman basah yang dikeringkan dengan suhu antara  $70^{\circ}\text{C}$  -  $80^{\circ}\text{C}$  sehingga perbedaan massa tanaman juga berpengaruh meskipun sudah dalam keadaan kering.

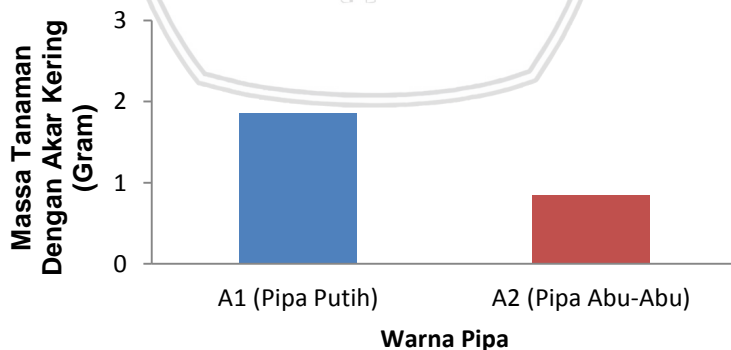
Hal ini dapat disebabkan karena tanaman selada dengan diberi perlakuan nilai EC (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$  tumbuh dalam kondisi minimum. Hal ini ditunjukkan pada pengeringan oven di mana suhu yang digunakan lebih tinggi sehingga mempengaruhi air dalam bahan dan semakin singkat pula waktu yang dibutuhkan untuk menjadikan kadar air paling rendah (Winangsih *et.al.*, 2013).





**Gambar 4.25** Pengaruh EC pada Massa Tanaman kering Dengan Akar Pada Hari ke 30

Pada **Gambar 4.25** menunjukkan bahwa massa tanaman dengan akar pada hari ke 30. Perlakuan dengan EC (800-807.4) µs/cm memiliki massa tanaman kering yang lebih tinggi dari perlakuan lain yaitu 2.6910 gram. Sedangkan perlakuan dengan EC (950-954.9) µs/cm memiliki massa tanaman kering terendah yaitu 0.4880 gram.



**Gambar 4.26** Massa Kering Tanaman Selada Romain Terhadap Warna Pipa Pada Hari ke 30

Berdasarkan **Gambar 4.26** menunjukkan bahwa warna pipa dapat mempengaruhi massa tanaman. Pada pipa putih massa tanaman dengan akar yaitu 1.8605 gram. Sedangkan pada pipa abu-abu memiliki tinggi tanaman lebih rendah yaitu 0.8455 gram.

Hasil analisis ANOVA (*Analysis of Variance*) pada **Lampiran 9** menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata jika ( $F_{hitung} > F_{tabel} 1\% > F_{tabel} 5\%$ ). Perlakuan Pipa (Putih dan Abu-abu) memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman yaitu  $F$  hitung sebesar 6.8227 lebih besar dibandingkan dengan  $F_{tabel} 5\%$  sebesar 4,15 dan lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{tabel} 1\%$  sebesar 7,5. Perlakuan EC (*Electro Conductivity*) juga memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman yaitu  $F$  hitung sebesar 6.1457 lebih besar dibandingkan dengan  $F_{tabel} 5\%$  sebesar 2.9 dan lebih besar dibandingkan dengan  $F_{tabel} 1\%$  sebesar 4.46. Namun interaksi antara kedua faktor yaitu, faktor Pipa (Putih dan Abu-abu) dan EC (*Electro Conductivity*) tidak memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman karena nilai  $F$  hitung sebesar 7.7892 lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{tabel} 5\%$  sebesar 2,9 dan  $F_{tabel} 1\%$  sebesar 4,46.

**Tabel 4.5** Tabel Uji BNT pada Rata-rata Massa Tanaman Kering

BNT				
perlakuan	Rata-rata	Selisih	notasi 5%	notasi 1%
P2	0.4880		a	a
P4	0.8580	0.3700	a	a
P3	1.3750	0.8870	ab	ab
P1	2.6910	2.2030	b	b
			1.5830	2.1283

Berdasarkan **Tabel 4.5**, maka dapat diketahui bahwa antar perlakuan EC terdapat perbedaan yang sangat nyata, dengan perlakuan P1 atau EC 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  adalah pemberian nutrisi yang paling baik.

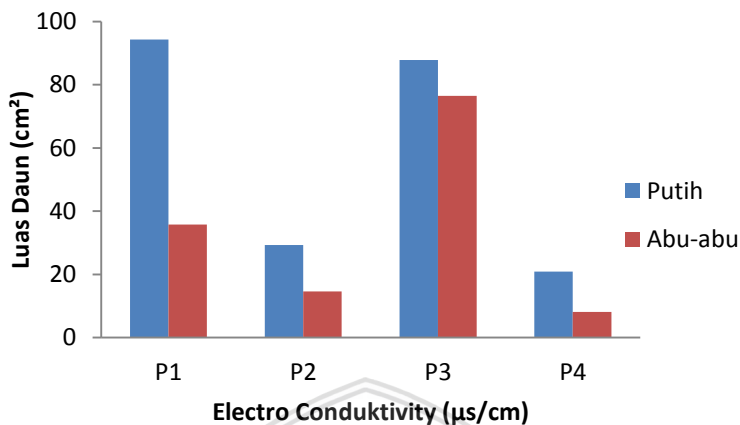
**Tabel 4.6** Tabel Uji BNT pada Massa Tanaman Kering

BNT				
Perlakuan	Rata-rata	Selisih	notasi 5%	notasi 1%
Abu-abu (950-954.9)	0.452		a	a
Putih (950-954.9)	0.524	0.072	a	a
Abu-abu (1250-1255.6)	0.546	0.094	a	a
Abu-abu (800-807.4)	0.616	0.164	a	a
Putih (1100-1106.2)	0.982	0.53	a	a
Putih (1250-1255.6)	1.17	0.718	a	a
Abu-abu (1100-1106.2)	1.768	1.316	ab	ab
Putih (800-807.4)	4.766	4.314	b	b
			1.5830	2.1283

Berdasarkan **Tabel 4.6**, maka dapat diketahui bahwa antar perlakuan EC terdapat perbedaan yang sangat nyata, dengan perlakuan P1A1 atau EC (800-807.4)  $\mu\text{S}/\text{cm}$  adalah pemberian nutrisi yang paling baik.

#### 4.4 Luas Daun

Pengukuran luas daun pada tanaman Selada Romain dilakukan sekali saat berumur 30 hari atau ketika panen. **Gambar 4.27** menunjukkan luas daun selada romain hari ke 30. Luas daun pada tanaman selada romain secara keseluruhan terdapat pada **Lampiran 7**.

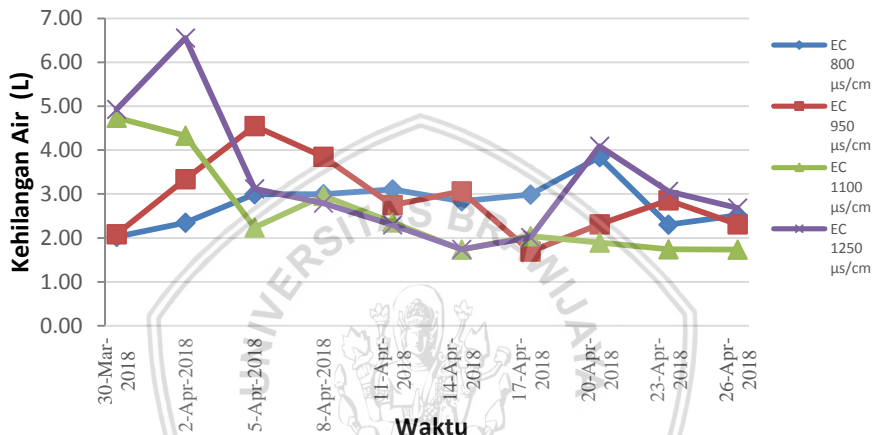


**Gambar 4.27** Luas Daun Tanaman Selada Romain Hari ke 30

Pada **Gambar 4.27** menunjukkan nilai luas daun terbesar pada pipa putih dengan EC (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  adalah 94.3089  $\text{cm}^2$  sedangkan nilai luas daun terkecil dengan EC (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  pada pipa abu-abu adalah 8.1301  $\text{cm}^2$ . Hal ini dapat disebabkan dengan pemberian berbagai formulasi yang menyebabkan perbedaan luas daun tanaman selada romain berbeda beda. Ketersediaan air yang cukup bagi tanaman akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk pada luas daun Unsur N erat kaitannya dengan sintesis klorofil dan sintesis protein maupun enzim, berperan sebagai katalisator daun dan fiksasi  $\text{CO}_2$  yang dibutuhkan tanaman untuk fotosintesis. Unsur N ini penting untuk proses fotosintesis, apabila penyerapan N terhambat, maka akan berpengaruh terhadap kerja fotosintesis sehingga berpengaruh juga terhadap perbesaran luas daun penambahan nitrogen yang cukup pada tanaman akan mempercepat laju pembelahan dan pemanjangan sel, pertumbuhan akar, batang, dan daun berlangsung dengan cepat (Yusrianti, 2012).

## 4.5 Evapotranspirasi

Pengukuran rata – rata kehilangan air pada tanaman selada romain dilakukan setiap hari pada saat sore hari. Pengukuran evapotranspirasi tanaman selada romain dengan mengukur ketinggian air menggunakan penggaris. **Gambar 4.28** menunjukkan rata-rata kehilangan air dengan pemberian EC yang berbeda tiap 3 (tiga) hari sekali.



**Gambar 4.28** Grafik rata-rata kehilangan air pada bak penampung dengan pemberian EC yang berbeda tiap 3 (tiga) hari sekali

Berdasarkan **Gambar 4.28** diatas kehilangan air tertinggi dengan EC (*Electro Conductivity*) (800-807.4) µs/cm pada tanggal 20 April 2018 (hari ke 22-24 masa tanam) dan kehilangan air terendah pada tanggal 30 Maret 2018 (hari ke 1-3 masa tanam), sedangkan kehilangan air tertinggi dengan EC (*Electro Conductivity*) (950-954.9) µs/cm pada tanggal 5 April 2018 (hari ke 7-9 masa tanam) dan kehilangan air terendah pada tanggal 17 April 2018 (hari ke 19-21 masa tanam), kemudian kehilangan air tertinggi dengan EC (*Electro Conductivity*) (1100-1106.2) µs/cm pada tanggal 30 Maret 2018 (hari ke 1-3 masa tanam), dan kehilangan air terendah pada tanggal 26 April 2018 (hari ke

28-30 masa tanam), sedangkan kehilangan air tertinggi dengan EC (*Electro Conductivity*) (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  pada tanggal 2 April 2018 (hari ke 4-6 masa tanam), dan kehilangan air terendah pada tanggal 14 April 2018 (hari ke 16-18 masa tanam). Hal ini dapat disebabkan karena tanaman selada romain dengan diberi perlakuan nilai EC (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  menyerap air lebih sedikit dan dapat dikatakan pertumbuhan tanamannya minimum.



**Gambar 4.29** Grafik Rata-rata Kehilangan Air dengan Warna Pipa

Berdasarkan **Gambar 4.29** Terlihat pada grafik diatas bahwa rata-rata kehilangan air dan suhu pada pipa abu-abu lebih besar dari pada pipa putih. Pada gambar diatas kehilangan air tertinggi pada pipa abu-abu sebesar 0.5291 liter sedangkan pada pipa putih sebesar 0.4145 liter. Hal ini sesuai dengan penelitian Syuhada dan Suhaeri (2010), yang menyatakan bahwa warna yang mendekati hitam akan banyak menyerap panas, sedangkan warna yang mendekati putih akan sedikit menyerap panas, Namun berbeda dengan warna crom yaitu lebih rendah menyerap panas daripada warna putih. Urutan tingkat kemampuan penyerapan panas radiasi dari yang tertinggi sampai terendah adalah hitam, coklat tua, coklat, merah, hijau, biru, putih dan crom.

#### 4.6 Kandungan C/N Ratio Slurry

Limbah biogas kaya akan unsur hara yang diperlukan tanaman seperti nitrogen, fosfor dan material organik lainnya. Menurut Pranata (2004), pupuk organik cair adalah pupuk yang kandungan bahan kimia anorganik maksimum 5%. Sehingga kandungan NPK pupuk organik cair yang dimiliki relative rendah.

**Tabel 4.7** Kandungan C/N Ratio pada Nutrisi dari Slurry

No. Lab	Kode	C. Organik	N. Total	C/N	Bahan Organik
PPK 111	Pupuk Organik Cair Slurry Sapi	.....%..... 0,0474	.....%..... 0,0383	1	...%... 0,0819

Pada **tabel 4.7** dapat dilihat bahwa besar nilai dari kandungan C-organik pada slurry yaitu sebesar 0.0474%, N.Total sebesar 0.0383%, nilai C/N ratio sebesar 1 yang artinya slurry tersebut baik dan bisa langsung diaplikasikan menjadi pupuk untuk tanaman. Kemudian untuk nilai bahan organik sebesar 0.0819%. Menurut Marpaung (2015), fungsi fosfor adalah sebagai salah satu penyusun protein, dibutuhkan untuk pembentukan bunga, buah dan biji. Serta merangsang pertumbuhan akar menjadi memanjang dan tumbuh kuat sehingga tanaman akan tahan dalam keadaan kekeringan. Kekurangan fosfor akan menyebabkan tanaman tumbuh kerdil, pembungaandan pembentukan biji terhambat, serta tanaman menjadi lemah sehingga mudah roboh. Unsur N yang terkandung dalam pupuk organik cair limbah biogas berguna dalam pembelahan dan pembesaran sel-sel yang terjadi pada *meristem apikal* sehingga memungkinkan terjadinya pertambahan tinggi tanaman selada romain yang kemudian disusul dengan pertambahan daun yang berlangsung dengan pesat. Unsur K dapat meningkatkan kualitas hasil yang berupa bunga, buah dan biji (rasa dan

warna). Unsur Kalium berperan dalam proses metabolisme seperti fotosintesis dan respirasi yang merupakan hal penting dalam pertumbuhan. Unsur hara kalium seperti yang diketahui bahwa kalium merupakan unsur yang digunakan untuk kekebalan oleh tanaman. Jadi secara logis unsur ini sangat berperan penting dalam produksi tanaman dikarenakan menjaga kondisi tanaman tetap kebal dari serangan penyakit. Hal ini secara langsung menjaga produksi tanaman tetap stabil. Tersedianya unsur hara yang lengkap dengan jumlah masing-masing unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman akan dapat merangsang pertumbuhan dan produksi tanaman. Namun hal ini berbeda apabila dosis EC yang diberikan pada tanaman selada romain berlebih. Karena hal tersebut dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Dapat dilihat pada pengamatan bahwa perlakuan EC (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  pola pertumbuhan tanaman selada romain lebih baik bila dibandingkan dengan perlakuan perlakuan EC (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$ , EC (1100-1106.2)  $\mu\text{s/cm}$  dan EC (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$ . Hal ini dikarenakan dosis yang diberikan dalam keadaan berlebih sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman dengan baik untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman selada romain. Terbukti yaitu dalam pemberian EC (1250-1255.6)  $\mu\text{s/cm}$  pola pertumbuhan vegetatif pada tanaman selada romain tidak terlihat baik. Dari kondisi tanaman yang kerdil, luas daun yang kurang, diameter batang yang kecil serta massa tanaman yang kecil. Sehingga untuk meningkatkan hasil produksi pada pemberian nutrisi dari *slurry* biogas kotoran sapi dengan menggunakan EC (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$  bagi tanaman hidroponik selada romain yang baik.



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Besar nilai EC berpengaruh pada pola pertumbuhan tanaman selada romain yang dibuktikan dengan analisa anova. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa nilai EC (*Electro Conductivity*) optimum pada pola pertumbuhan selada romain adalah sebesar (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$ .
2. Nilai evapotranspirasi awal tanam pada pipa putih dengan nilai EC (800-807.4)  $\mu\text{s/cm}$ , EC (950-954.9)  $\mu\text{s/cm}$  dan EC (1100-1106.2)  $\mu\text{s/cm}$  bernilai lebih besar dibandingkan nilai evapotranspirasi pada pipa abu-abu, sebaliknya mendekati masa panen pipa abu-abu memiliki kehilangan air lebih besar daripada pipa putih.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat penulis ajukan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan hasil produksi pada pemberian nutrisi dari slurry biogas kotoran sapi bagi tanaman selada romain hidroponik menggunakan EC minimal 800  $\mu\text{s/cm}$  dan maksimal EC 1200  $\mu\text{s/cm}$  akan lebih baik.
2. Pada parameter pengamatan diameter batang sebaiknya menggunakan jangka sorong agar dapat mengurangi eror.
3. Pada penelitian ini hanya EC dan pH yang dikontrol sedangkan suhu hanya sebagai data pendukung

tanpa dikontrol. Untuk penelitian selanjutnya perlu ditambahkan faktor lain yang dikontrol yaitu suhu dan kelembaban dikarenakan suhu saat penelitian termasuk cukup tinggi untuk tanaman selada romain.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, D.R.N. 2013. **Efek Temperatur Terhadap Pertumbuhan Gracilaria verrucosa**. Skripsi. Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Jember.
- Arricha W. 2017. **Pengaruh LED terhadap pertumbuhan 3 tanaman selada (lactuca sativa l) secara hidroponik. Program studi agroteknologi**. Fakultas pertanian. Universitas jember.
- Fahmi, Z.I. 2009. **Media Tanam Sebagai Faktor Eksternal yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman**. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya. Surabaya.
- Huda, Muhammad Khoirul. 2013. **Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Urin Sapi dengan Aditif Tetes Tebu (Molasses) Metode Fermentasi**. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Hugbee, B. 2003. **Nutrient Management in Recirculating Hydroponic Culture**. Paper presented at The South Pacific Soil-less Culture Conference, Feb 11, 2003 in Palmerston North, New Zealand.
- Jualanpipahdpe. 2018. Melalui <https://www.jualanpipahdpe.com/perbedaan-pipa-hdpe-dan-pipa-pvc/> [15/01/2018]
- Lingga, P. 1999. **Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mairusmianti. 2011. **Pengaruh Konsentrasi Pupuk Akar dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bayam (Amaranthus hybridus) dengan Metode**

- Nutrient Film Technique (NFT)***. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Marpaung, B.T.P. 2015. **Aplikasi Penggunaan Mikrokontroler untuk Regulasi Suhu, Level Air, dan Kelembaban Pada Sistem Cocok Tanam Hidroponik**. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Muhit, A dan Q. Laily. 2006. **Respons Beberapa Kultivar Mawar (*Rosa Hybrida L.*) Pada Media Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi**. Buletin Pertanian 11(1):29-32.
- Palenewen, Evie. 2014. **Pengaruh Urin Sapi Sebagai Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*) Sebagai Penunjang Matakuliah Botani Tingkat Tinggi**. FKIP Universitas Mulawarman Samarinda.
- Prihmantoro, H dan Y. H. Indriani. 2003. **Hidroponik Sayuran Semusim Untuk Hobi dan Bisnis**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rakhman, A; Lanya, B; Rosadi, R.A.B dan Kadir, M. Z. 2015. ***The Growth of Mustard Using Hydroponics and Aquaponics Systems***. Universitas Lampung. Lampung.
- Roidah, Ida Syamsu. 2014. **Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik**. Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO Vol. 1.No.2 Tahun 2014.
- Roslani, R dan N. Sumarni. 2005. **Budidaya Tanaman Sayuran dengan Sistem Hidroponik**. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Samanhudi dan Dwi Harjoko. 2013. **Pengaturan Komposisi Nutrisi dan Media dalam Budidaya Tanaman Tomat dengan Sistem Hidroponik**. Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian UNS.

- Santoso, G.A. 2015. **Pemanfaatan Limbah Cair Greywater untuk Hidroponik Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)**. Universitas Brawijaya. Malang.
- Siswandi dan Yuwono, T. 2013. ***Uji Hasil Tanaman Sawi pada Berbagai Media Tanam secara Hidroponik***. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Subandi, N; Salam, N.P; Frasetya, B. 2015. ***Pengaruh Berbagai Nilai EC (electrical conductivity) terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bayam (*Amaranthus* Sp.) Pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (Floating Hydroponics System)***. UIN Sunan Gunung Djati. Bandung.
- Susila, A.D. 2013. ***Modul V Sistem Hidroponik***. IPB. Bogor.
- Susila, A.D. 2009. **Pengembangan Teknologi Maju untuk Meningkatkan Produksi Sayuran Berkualitas Sepanjang Tahun**. IPB. Bogor.
- Susila, Anas dan Koerniawati. 2004. **Pengaruh Volume dan Media Tanam pada Pertumbuhan dan Hasil tanaman selada (*Lactuca Sativa*) dalam Teknologi Hidroponik Sistem Terapung**. Buletin Agronomi, 32 (3):16-21.
- Sutioso, Y. 2002. **Meramu Pupuk Tanaman Buah, Tanaman Sayuran, Tanaman Hias**. Penebar Swadaya. Bogor.
- Syuhada A. dan Suhaeri. 2010. **Kajian Tingkat Kemampuan Penyerapan Panas Matahari Pada Atap Bangunan Seng Berwarna**. Jurusan Teknik Mesin Universitas Syiah Kuala Darussalam. Banda Aceh.
- Tampomas, Husein. 2006. **Matematika Plus 3A**. Yudhistira Pustaka : Jakarta.
- Tjendrapati, Charlie. 2017. **Bertanam Sayuran Hidroponik Organik dengan Nutrisi Alami**. PT AgroMedia Pustaka : Jakarta.

Wahyono, E.H., dan Sudarno, N. 2012. **Biogas : Energi Ramah Lingkungan**. Yapeka: Bogor. 50 Halaman.

Yusrianti.2012. **Pengaruh Pupuk Kandang dan Kadar Air Tanah terhadap Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.)**. Universitas Riau. Riau.

